

# **Strømrapport**

**Måling av overflate- (5m),  
dimensjonerings- (15m) og  
spredningsstrøm (20m) i 5 posisjoner ved**

**Klubben**

**oktober 2018 – januar 2020**

| Rapport                              |                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                   |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Rapportbeskrivelse og -navn          |                                                                                      | Vurdering av strømforhold ved Klubben.<br>SR-M-07418-Klubben1118-ver04.pdf                                                                                                   |                   |
| Rapportversjon                       | Dato                                                                                 | Beskrivelse                                                                                                                                                                  |                   |
| 01                                   | 06.11.18                                                                             | Første utgivelse av resultater. Rapport ikke akkreditert.                                                                                                                    |                   |
| 02                                   | 27.02.19                                                                             | Feil posisjon korrigert for 15m-nordvest.                                                                                                                                    |                   |
| 03                                   | 02.05.19                                                                             | Akkreditert rapport med data fra hele måleperioden og alle posisjoner.                                                                                                       |                   |
| 04                                   | 07.02.20                                                                             | Oppdatert med videre målinger på rigg 1 for 5m og 15m.                                                                                                                       |                   |
| Rapportdistribusjon                  |                                                                                      | Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. |                   |
| Lokalitet                            |                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                   |
| Lokalitetsnavn                       | Klubben                                                                              | Lokalitetsnummer                                                                                                                                                             | ny                |
| Kommune                              | Lenvik                                                                               | Fylke                                                                                                                                                                        | Troms og Finnmark |
| Oppdragsgiver                        |                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                   |
| Selskap                              | SalMar Nord AS; 9300 FINNSNES                                                        |                                                                                                                                                                              |                   |
| Kontaktperson                        | Stefan Paulsen                                                                       | stefan.paulsen@salmar.no                                                                                                                                                     |                   |
| Oppdragsansvarlig                    |                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                   |
| Selskap                              | Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA, NORGE<br>Organisasjonsnr. 916 763 816 |                                                                                                                                                                              |                   |
|                                      | ver01-ver03                                                                          | ver04                                                                                                                                                                        |                   |
| Feltarbeidsansvarlig ver01 – ver04   | Frode Bjørklund<br>Erik Schmidt Lindgaard                                            | frode@akerbla.no<br>erik.lindgaard@akerbla.no                                                                                                                                |                   |
| Rapportansvarlig ver01 – ver03 ver04 | Jenny-Lisa Reed<br>Iris Hestnes                                                      | jenny.lisa@akerbla.no<br>iris.hestnes@akerbla.no                                                                                                                             |                   |
| Kontrollert av ver01 – ver03 ver04   | Kristine Torkildson<br>Astri Horge Glindø                                            | kristine.torkildson@akerbla.no<br>astri.glindo@akerbla.no                                                                                                                    |                   |
| Akkreditering                        | Feltarbeid og rapport er utført av Åkerblå og er akkreditert.                        |                                                                                                                                                                              |                   |

| Resultat nøkkeltall             |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Måledyp                         | 5m-rigg1  | 15m-rigg1 | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6 |
| Maksimal strøm (cm/s) (retning) | 19.2 (NV) | 12.8 (Ø)  | 21.8 (S)  | 12.4 (NV) | 26.7 (N)  | 24.3 (Ø)  |
| Gjennomsnitt strøm (cm/s)       | 2.9       | 2.0       | 4.3       | 2.6       | 7.8       | 5.4       |
| Strømstyrke < 1cm/s (%)         | 13.7      | 22.0      | 3.7       | 12.7      | 1.8       | 2.9       |
| Strømstyrke < 3cm/s (%)         | 63.0      | 80.8      | 31.4      | 65.2      | 14.6      | 23.4      |
| Strømstyrke ≥ 30cm/s (%)        | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
| Neumann-parameter               | 0.1       | 0.4       | 0.3       | 0.4       | 0.6       | 0.5       |
| 10-års strøm (maksimal)         | 32        | 21        | 36        | 20        | -         | -         |
| 50-års strøm (maksimal)         | 35        | 24        | 40        | 23        | -         | -         |

## Innholdsfortegnelse

---

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Forord .....</b>                                                   | <b>5</b>  |
| <b>2. Områdebeskrivelse .....</b>                                        | <b>6</b>  |
| <b>3. Metodikk.....</b>                                                  | <b>7</b>  |
| <b>4. Resultater.....</b>                                                | <b>10</b> |
| 4.1 Strømdata sammendrag .....                                           | 10        |
| 4.2 Strømroser .....                                                     | 11        |
| 4.3 Matrise med strømhastighet og strømretning.....                      | 12        |
| 4.4 Strømmens hastighetsfordeling.....                                   | 18        |
| 4.5 Strømmens retningsfordeling .....                                    | 19        |
| 4.6 Tidsdiagram – strømhastighet .....                                   | 20        |
| 4.7 Tidsdiagram – strømretning .....                                     | 21        |
| 4.8 Tidsdiagram – temperatur .....                                       | 22        |
| 4.9 Progressivt vektordiagram .....                                      | 23        |
| 4.10 Fordelingsdiagram – maksimal strømhastighet .....                   | 24        |
| 4.11 Fordelingsdiagram – middelhastighet.....                            | 25        |
| 4.12 Fordelingsdiagram – relativ vannfluks.....                          | 26        |
| 4.13 Fordelingsdiagram – antall observasjoner .....                      | 27        |
| 4.14 Maksimal strømhastighet for 8 retningssektorer.....                 | 28        |
| 4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet for 8 retningssektorer.....          | 28        |
| 4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer.....                           | 29        |
| 4.17 Relativ vannutskiftning for 8 retningssektorer.....                 | 29        |
| 4.18 10-års og 50-års strømhastighet per 8 retningssektorer på 5m .....  | 30        |
| 4.19 10-års og 50-års strømhastighet per 8 retningssektorer på 15m ..... | 30        |
| 4.20 Persentilfordeling av strømhastighet.....                           | 32        |
| 4.21 Prosentfordeling av strømhastighet.....                             | 32        |
| 4.22 Tidevannsanalyse .....                                              | 33        |
| 4.23 Todagersperiode .....                                               | 36        |
| 4.24 Vind under måleperioden.....                                        | 37        |
| 4.25 CTD-profil.....                                                     | 44        |
| <b>5. Diskusjon strøm .....</b>                                          | <b>48</b> |
| 5.1.1 Høye strømmålinger.....                                            | 48        |
| 5.1.2 Tidevannspåvirkning på strømmen.....                               | 48        |
| 5.1.3 Vindpåvirkning på strømmen.....                                    | 48        |
| 5.1.4 Vannutskiftning.....                                               | 48        |

|            |                                                                          |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.5      | Mulig spredning av utslipp .....                                         | 49        |
| 5.1.6      | Vannsøylens vertikale struktur.....                                      | 49        |
| <b>6.</b>  | <b>Vedlegg – Opplysning strømmåling .....</b>                            | <b>52</b> |
| 6.1        | Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger.....                      | 52        |
| 6.2        | Måleprinsipp .....                                                       | 54        |
| 6.3        | CTD-målinger .....                                                       | 54        |
| <b>7.</b>  | <b>Vedlegg – Riggoppsett, måleprinsipp og valg av målested .....</b>     | <b>55</b> |
| 7.1        | Riggoppsett .....                                                        | 55        |
| <b>8.</b>  | <b>Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring.....</b>                | <b>57</b> |
| 8.1        | Databearbeiding .....                                                    | 57        |
| 8.2        | Kvalitetssikring av data.....                                            | 60        |
| 8.3        | Fjernede dataverdier.....                                                | 67        |
| 8.3.1      | Måleperiode .....                                                        | 67        |
| 8.3.2      | Enkelte datapunkter.....                                                 | 67        |
| <b>9.</b>  | <b>Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser .....</b>                        | <b>68</b> |
| <b>10.</b> | <b>Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner under måleperioden .....</b> | <b>69</b> |
| <b>11.</b> | <b>Vedlegg – Måleenheter og forkortelser .....</b>                       | <b>71</b> |
| <b>12.</b> | <b>Vedlegg – Parametere og Beskrivelse .....</b>                         | <b>72</b> |
| <b>13.</b> | <b>Vedlegg – Referanser .....</b>                                        | <b>73</b> |



## 1. Forord

---

Åkerblå AS har på oppdrag fra SalMar Farming AS utført strømmålinger ved Klubben som er vurdert etter beliggenhet, strømforhold, temperatur, vannutskiftning, tidevann og vind.

Resultatene fra undersøkelsen gjelder for området og tidspunktet for prøvepunktet. Strømforholdene i området ble vurdert på bakgrunn av disse resultatene.

NYTEK-forskriften har som mål å begrense rømming av fisk fra oppdrettsanlegg. NS 9415:2009 krever at alle lokaliteter undersøkes og beskrives ut fra topografi og eksponeringsgrad i form av parametere som danner grunnlag for beregning av miljølasten på et anlegg.

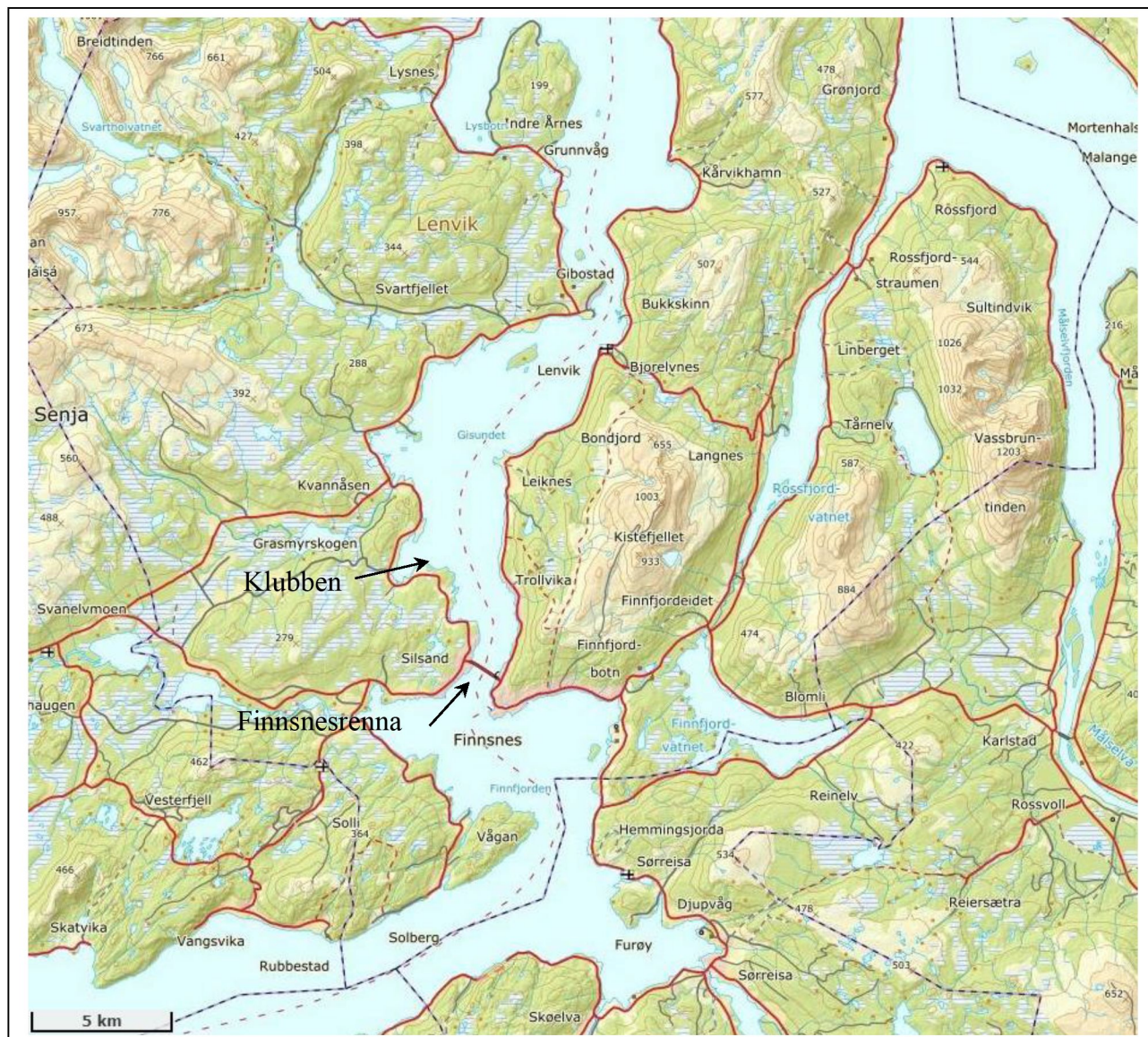
Alle omsøkte akvakulturlokaliteter skal også kunne ivareta artens krav til et godt levemiljø (Mattilsynet, 2016). Det må være tilstrekkelig tilførsel av vann av egnet kvalitet. Spesielt relevant er oksygen – som er vurdert etter blant annet strømforhold og vannutskiftning – og temperatur.

Denne rapporten tilfredsstiller kravene i NS 9415:2009, samt anbefalingene i retningslinje for etableringssøknader fra Mattilsynet (2016).

## 2. Områdebeskrivelse

Målepunktene for Klubben ligger i Lenvik kommune, Troms og Finnmark. Området ligger på innsiden av Senja i Gisundet (Figur 2.1). Gisundet er avgrenset av to smale passasjer, Finnsnesrenna ved Gisundbrua i sør og Gibostad i nordøst. I Gisundet er det i tillegg flere terskler som påvirker strømforholdene. Figur 3.1 viser bunnforholdene i området og måleposisjonene. Bunntopografien varierer i området, men bunndypet er generelt grunt, ikke mer enn ca. 50 m dypt ved posisjonene for strømmålingene.

På grunn av omkringliggende topografi er området relativt eksponert for vind fra N, S og SV.



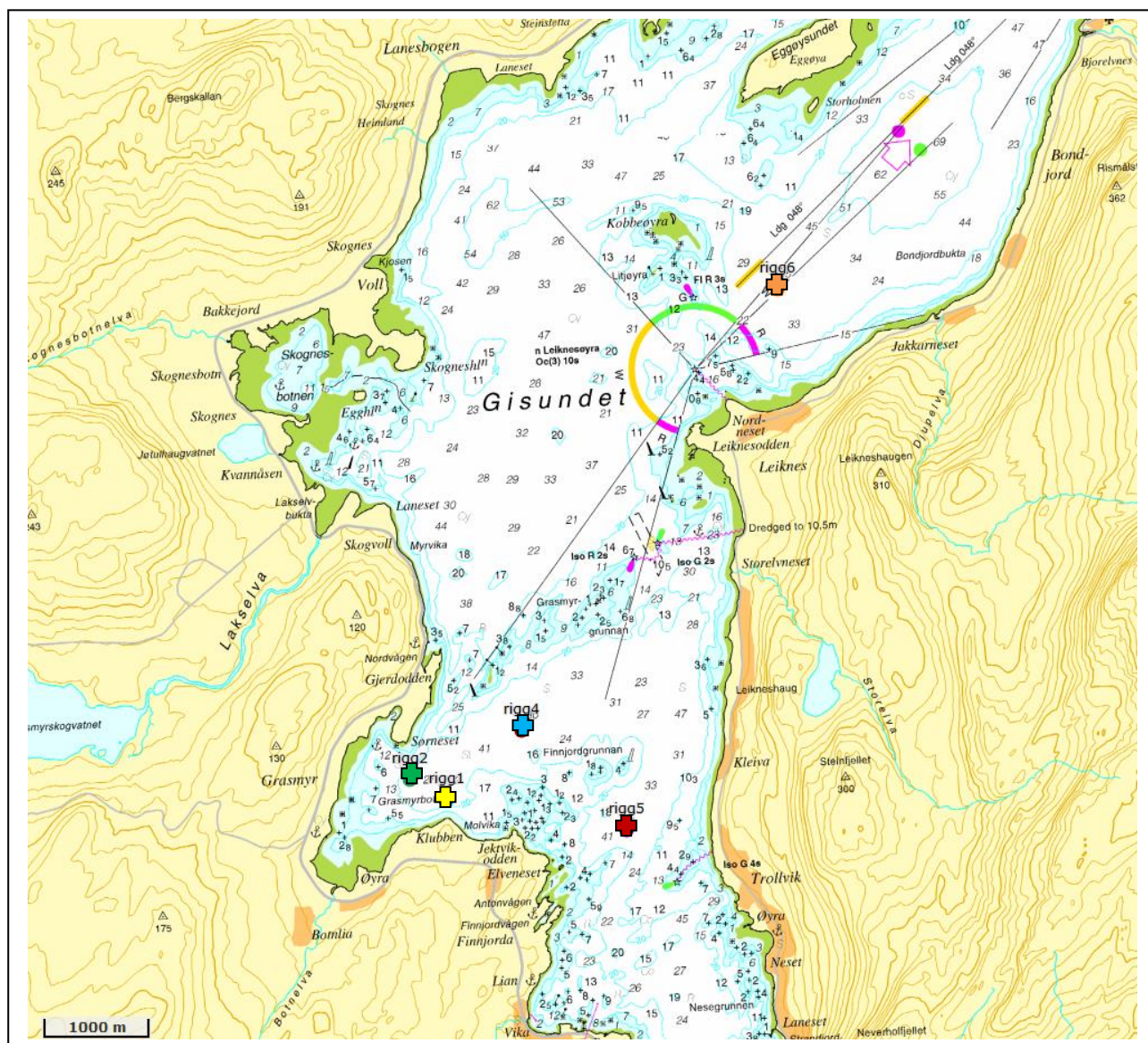
Figur 2.1. Oversiktskart over området rundt måleposisjonene. Kart er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.



### 3. Metodikk

Strømmålinger ble kvalitetssikret av Åkerblå AS og informasjon om måleperiode og instrumenter som ble benyttet er oppgitt i tabellen under. Strømmålinger var tatt i forskjellige posisjoner i løpet av ulike perioder på 14 dager (rigg 2) til i overkant av 14 måneder (rigg1). For detaljert beskrivelse av måleperiodene, se Tabell 3.1.

Strømmålinger foretatt i 5 ulike posisjoner er presentert i denne rapporten for å kartlegge strøm i området. Måleperioden er forskjellig for de ulike posisjonene, se Tabell 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over bunntopografi og strømmålepunkter i området. Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

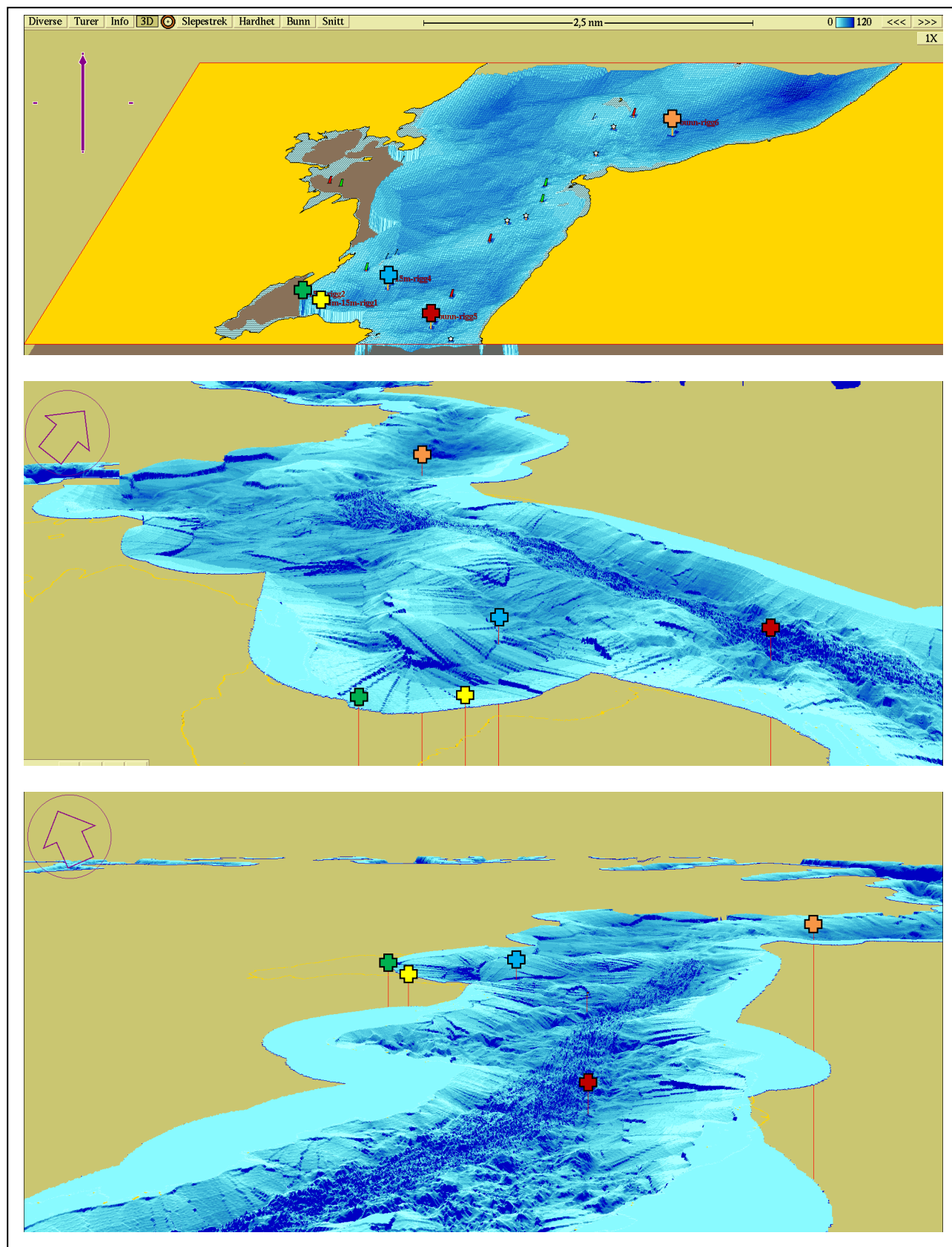
Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om strømmåling.

| Måledyp                  | 5m-rigg1                                                                          | 15m-rigg1                                                                         | 15m-rigg2                                                                           | 15m-rigg4                                                                           | 20m-rigg5                                                                           | 20m-rigg6                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Merke                    |  |  |  |  |  |  |
| Instrumenttype           | Aanderaa punktmåler                                                               | Aanderaa punktmåler                                                               | Nortek profiler                                                                     | Aanderaa punktmåler                                                                 | Nortek profiler                                                                     | Nortek profiler                                                                     |
| Posisjon                 | 69° 16.670' N<br>017° 55.335' Ø                                                   | 69° 16.670' N<br>017° 55.335' Ø                                                   | 69° 16.792' N<br>017° 54.827' Ø                                                     | 69° 17.008' N<br>017° 56.471' Ø                                                     | 69° 16.480' N 017°<br>57.900' Ø                                                     | 69° 19.190' N<br>018° 00.471' Ø                                                     |
| Dyp på målested          | ca. 28m                                                                           | ca. 28m                                                                           | ca. 28m                                                                             | ca. 38m                                                                             | ca. 40m                                                                             | ca. 42m                                                                             |
| <b>Hele måleperioden</b> | <b>23.10.18 - 08.01.20</b>                                                        | <b>23.10.18 - 08.01.20</b>                                                        | <b>23.10.18 - 06.11.18</b>                                                          | <b>23.10.18 - 11.12.18</b>                                                          | <b>11.12.18 - 07.01.19</b>                                                          | <b>06.11.18 - 14.01.19</b>                                                          |
| P1                       | 23.10.18 - 06.11.18                                                               | 23.10.18 - 06.11.18                                                               | 23.10.18 - 06.11.18                                                                 | 23.10.18 - 06.11.18                                                                 | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P2                       | 06.11.18 - 11.12.18                                                               | 06.11.18 - 11.12.18                                                               | -                                                                                   | 06.11.18 - 11.12.18                                                                 | -                                                                                   | 06.11.18 - 11.12.18                                                                 |
| P3                       | 11.12.18 - 14.01.19                                                               | 11.12.18 - 14.01.19                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | 11.12.18 - 07.01.19                                                                 | 11.12.18 - 14.01.19                                                                 |
| P4                       | 14.01.19 - 21.03.19                                                               | 14.01.19 - 21.03.19                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P5                       | 21.03.19 - 10.05.19                                                               | 21.03.19 - 10.05.19                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P6                       | 10.05.19 - 23.07.19                                                               | 10.05.19 - 23.07.19                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P7                       | 23.07.19 - 13.09.19                                                               | 23.07.19 - 08.10.19                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P8                       | 08.10.19 - 08.01.20                                                               | 08.10.19 - 08.01.20                                                               | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| Måleintervall            | 10 minutter                                                                       | 10 minutter                                                                       | 10 minutter                                                                         | 10 minutter                                                                         | 10 minutter                                                                         | 10 minutter                                                                         |
| Antall døgn*             |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| <b>Aktuelle / Totalt</b> | <b>416.6 / 442.0</b>                                                              | <b>441.6 / 442.0</b>                                                              | <b>14.0 / 14.0</b>                                                                  | <b>48.6 / 48.6</b>                                                                  | <b>26.8 / 26.8</b>                                                                  | <b>68.7 / 68.7</b>                                                                  |
| P1                       | 13.9 / 13.9                                                                       | 13.9 / 13.9                                                                       | 14.0 / 14.0                                                                         | 13.9 / 14.0                                                                         | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P2                       | 35.0 / 35.0                                                                       | 35.0 / 35.0                                                                       | -                                                                                   | 34.7 / 34.7                                                                         | -                                                                                   | 34.9 / 34.9                                                                         |
| P3                       | 34.0 / 34.0                                                                       | 34.0 / 34.0                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | 26.8 / 26.8                                                                         | 33.8 / 33.8                                                                         |
| P4                       | 66.0 / 66.1                                                                       | 66.0 / 66.1                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P5                       | 49.9 / 50.0                                                                       | 49.9 / 50.0                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P6                       | 74.0 / 74.0                                                                       | 74.0 / 74.0                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P7                       | 51.9 / 77.0                                                                       | 76.9 / 77.0                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P8                       | 91.9 / 91.9                                                                       | 91.9 / 91.9                                                                       | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| Manglende datapunkter*   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| P1 til P2                | 7                                                                                 | 7                                                                                 | -                                                                                   | 2                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P2 til P3                | 6                                                                                 | 6                                                                                 | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | 5                                                                                   |
| P3 til P4                | 7                                                                                 | 7                                                                                 | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P4 til P5                | 9                                                                                 | 9                                                                                 | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P5 til P6                | 12                                                                                | 12                                                                                | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P6 til P7                | 4                                                                                 | 4                                                                                 | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |
| P7 til P8                | 3 614**                                                                           | 11                                                                                | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   | -                                                                                   |

\* Avvik mellom totalt antall døgn og sum av antall døgn per måleperiode er fordi beregning av antall døgn for hele måleperioden inkluderer manglende data.

\*\* Det høye antallet manglende datapunkter skyldes at instrumentet gikk tomt for batteri og sluttet å måle før måleperioden var over. For de resterende periodene skyldes de manglende datapunktene batteriskift eller instrumentbytte mellom måleperiodene.





Figur 3.2. 3D-bilde av bunntopografien i området. Den tynne kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer kartets orientering (øverst) og den tykke kompasspila indikerer kameraets orientering (midten og nederst). Kartene er hentet fra Olex som ikke har god bunndata i området for rigg 1 og 2. Kartdatum: WGS84.

## 4. Resultater

### 4.1 Strømdata sammendrag

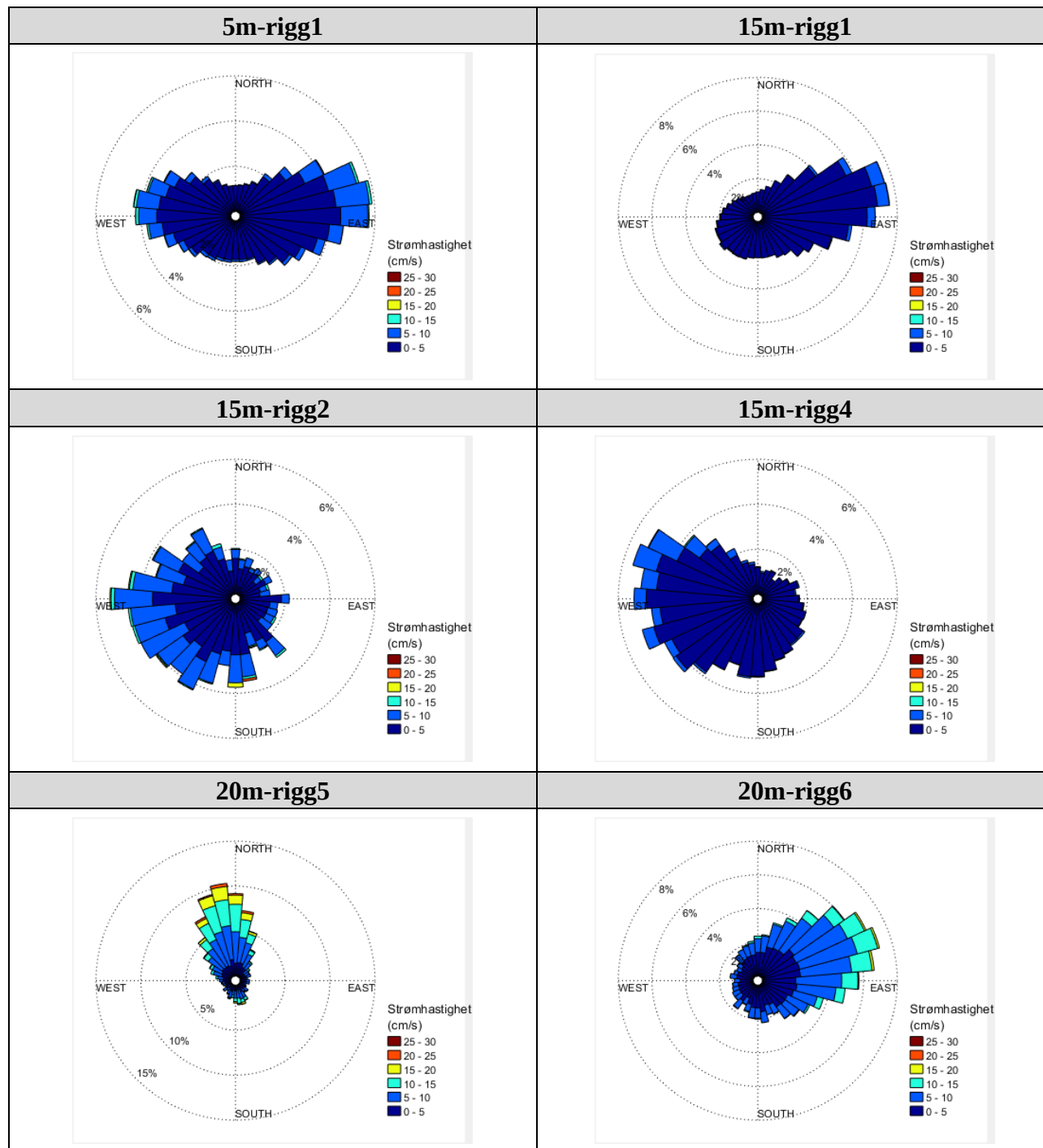
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 4.1.1. Sammendrag av strømdata fra 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6.

| Instrumentdyp                                                    | 5m-rigg1   | 15m-rigg1  | 23m-rigg2 | 15m-rigg4 | 35m-rigg5 | 33-34m-rigg6 |
|------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Sjøtemperatur (°C)                                               | 0.0 - 15.6 | 1.8 - 12.7 | 8.1 - 9.7 | 5.9 - 9.5 | 5.2 - 7.9 | 4.7 - 9.4    |
| Strømhastighet                                                   | 5m-rigg1   | 15m-rigg1  | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6    |
| Maksimum (cm/s)                                                  | 19.2       | 12.8       | 21.8      | 12.4      | 26.7      | 24.3         |
| Gjennomsnitt (cm/s)                                              | 2.9        | 2.0        | 4.3       | 2.6       | 7.8       | 5.4          |
| Minimum (cm/s)                                                   | 0.0        | 0.0        | 0.1       | 0.0       | 0.2       | 0.0          |
| Signifikant maks (cm/s)                                          | 5.2        | 3.5        | 7.0       | 4.4       | 13.1      | 8.9          |
| Signifikant min (cm/s)                                           | 1.1        | 0.8        | 2.0       | 1.1       | 3.1       | 2.4          |
| Varians (cm/s) <sup>2</sup>                                      | 4.3        | 1.8        | 5.9       | 2.3       | 21.0      | 9.2          |
| Standard avvik (cm/s)                                            | 2.1        | 1.3        | 2.4       | 1.5       | 4.6       | 3.0          |
| % < 1cm/s                                                        | 13.7       | 22.0       | 3.7       | 12.7      | 1.8       | 2.9          |
| Lengst periode < 1cm/s (min)                                     | 120        | 140        | 20        | 80        | 30        | 20           |
| % < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)                                     | 63.0       | 80.8       | 31.4      | 65.2      | 14.6      | 23.4         |
| Lengst periode < 3cm/s (min)                                     | 2580       | 4440       | 70        | 1080      | 60        | 100          |
| % ≥ 30cm/s                                                       | 0.0        | 0.0        | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0          |
| Lengst periode ≥ 30cm/s (min)                                    | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | 0            |
| Effektiv transport                                               |            |            |           |           |           |              |
| Hastighet (cm/s)                                                 | 0.3        | 0.8        | 1.4       | 1.0       | 4.5       | 2.7          |
| Retning grader (deg)                                             | 86         | 92         | 244       | 257       | 348       | 72           |
| Neumann-parameter                                                | 0.1        | 0.4        | 0.3       | 0.4       | 0.6       | 0.5          |
| Gjennomsnitt vannforflytning (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d) | 2496       | 1760       | 3751      | 2271      | 6696      | 4643         |

## 4.2 Strømroser

Strømroser viser strømshastighet og strømretning under hele måleperioden. Strømroser viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figurene, og hvilken strømshastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om strømmen har en dominerende retning eller ikke.



Figur 4.2.1 Strømroser på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6.

### 4.3 Matrise med strømhastighet og strømreretning

Strømreretninger er fordelt over 15°-sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen viser den prosentvise fordelingen av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre viser den prosentvise fordelingen av de ulike 15°-sektorene og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømreretningen. Kolonnen til høyre viser også maksimal strømhastighet i hver 15°-sektor.

Hastighetsfordeling er  $\geq$  (lavest verdi) og  $<$  (høyest verdi) i oppgitt hastighetsrekkevidde.

Tabell 4.3.1. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 5m-rigg1.

| Retning<br>(grader) |     | Strømhastighetsgruppe |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |             | Total flow |        | Maksstrøm |      |
|---------------------|-----|-----------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------------|------------|--------|-----------|------|
|                     |     | 0-1                   | 1-3   | 3-5   | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall obs. | %          | m³/m²  | %         | cm/s |
| N                   | 0   | 294                   | 672   | 70    | 7    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1043        | 1.7        | 10250  | 1.0       | 8.4  |
| N                   | 15  | 324                   | 667   | 113   | 18   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1122        | 1.9        | 11530  | 1.1       | 9.7  |
| NØ                  | 30  | 304                   | 842   | 217   | 52   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1416        | 2.4        | 17222  | 1.7       | 11.2 |
| NØ                  | 45  | 352                   | 1110  | 485   | 224  | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2172        | 3.6        | 34170  | 3.3       | 11.0 |
| NØ                  | 60  | 362                   | 1495  | 1064  | 809  | 36    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3767        | 6.3        | 78829  | 7.6       | 18.0 |
| Ø                   | 75  | 328                   | 1894  | 1543  | 1261 | 105   | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 5137        | 8.6        | 119131 | 11.5      | 17.6 |
| Ø                   | 90  | 368                   | 2052  | 1557  | 1052 | 45    | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 5077        | 8.5        | 107933 | 10.4      | 18.5 |
| Ø                   | 105 | 400                   | 1905  | 1112  | 436  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3857        | 6.4        | 66702  | 6.4       | 14.1 |
| SØ                  | 120 | 390                   | 1656  | 695   | 206  | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2949        | 4.9        | 44574  | 4.3       | 11.5 |
| SØ                  | 135 | 401                   | 1397  | 502   | 106  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2410        | 4.0        | 33009  | 3.2       | 11.8 |
| SØ                  | 150 | 386                   | 1148  | 322   | 59   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1915        | 3.2        | 24085  | 2.3       | 8.6  |
| S                   | 165 | 346                   | 987   | 237   | 71   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1643        | 2.7        | 20578  | 2.0       | 11.5 |
| S                   | 180 | 318                   | 967   | 283   | 81   | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1654        | 2.8        | 21949  | 2.1       | 14.3 |
| S                   | 195 | 316                   | 932   | 295   | 102  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1649        | 2.7        | 22606  | 2.2       | 12.0 |
| SV                  | 210 | 329                   | 1063  | 301   | 111  | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1805        | 3.0        | 24209  | 2.3       | 10.6 |
| SV                  | 225 | 351                   | 1081  | 386   | 129  | 10    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1957        | 3.3        | 27771  | 2.7       | 13.7 |
| SV                  | 240 | 355                   | 1226  | 485   | 223  | 14    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2303        | 3.8        | 36164  | 3.5       | 14.2 |
| V                   | 255 | 364                   | 1498  | 796   | 459  | 51    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3169        | 5.3        | 59172  | 5.7       | 15.3 |
| V                   | 270 | 342                   | 1549  | 984   | 739  | 107   | 9     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3730        | 6.2        | 81321  | 7.8       | 18.2 |
| V                   | 285 | 358                   | 1519  | 966   | 820  | 96    | 12    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3771        | 6.3        | 83725  | 8.1       | 17.8 |
| NV                  | 300 | 337                   | 1315  | 779   | 446  | 21    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2905        | 4.8        | 54291  | 5.2       | 19.2 |
| NV                  | 315 | 323                   | 1058  | 461   | 190  | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2037        | 3.4        | 31591  | 3.0       | 14.2 |
| NV                  | 330 | 307                   | 867   | 229   | 60   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1467        | 2.4        | 18434  | 1.8       | 12.2 |
| N                   | 345 | 286                   | 626   | 106   | 14   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1032        | 1.7        | 10722  | 1.0       | 9.0  |
| Antall obs.         |     | 8241                  | 29526 | 13988 | 7675 | 518   | 39    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 59987       | 100        | 0      | 0         | 0    |
| %                   |     | 13.7                  | 49.2  | 23.3  | 12.8 | 0.9   | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100         | 0          | 0      | 0         | 0    |



Tabell 4.3.2. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 15m-rigg1.

| Retning<br>(grader) |     | Strømhastighetsgruppe |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |             | Total flow |        | Maksstrøm |      |
|---------------------|-----|-----------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------------|------------|--------|-----------|------|
|                     |     | 0-1                   | 1-3   | 3-5  | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall obs. | %          | m³/m²  | %         | cm/s |
| N                   | 0   | 480                   | 672   | 33   | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1185        | 1.9        | 9161   | 1.2       | 4.7  |
| N                   | 15  | 503                   | 852   | 48   | 3    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1406        | 2.2        | 11667  | 1.5       | 6.8  |
| NØ                  | 30  | 592                   | 1234  | 158  | 18   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2002        | 3.1        | 19598  | 2.5       | 8.4  |
| NØ                  | 45  | 633                   | 1996  | 529  | 84   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3242        | 5.1        | 39851  | 5.1       | 9.3  |
| NØ                  | 60  | 719                   | 3068  | 1416 | 379  | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 5588        | 8.8        | 85838  | 11.0      | 11.0 |
| Ø                   | 75  | 764                   | 3673  | 2123 | 746  | 21    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 7327        | 11.5       | 125463 | 16.1      | 12.8 |
| Ø                   | 90  | 774                   | 3508  | 1575 | 429  | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 6292        | 9.9        | 96425  | 12.4      | 12.5 |
| Ø                   | 105 | 713                   | 2985  | 797  | 130  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 4625        | 7.3        | 59531  | 7.7       | 8.7  |
| SØ                  | 120 | 690                   | 2240  | 406  | 26   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3362        | 5.3        | 37086  | 4.8       | 7.3  |
| SØ                  | 135 | 688                   | 1658  | 248  | 15   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2609        | 4.1        | 26309  | 3.4       | 6.2  |
| SØ                  | 150 | 690                   | 1416  | 165  | 3    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2274        | 3.6        | 21129  | 2.7       | 5.9  |
| S                   | 165 | 621                   | 1283  | 130  | 12   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2046        | 3.2        | 18973  | 2.4       | 7.4  |
| S                   | 180 | 640                   | 1294  | 150  | 9    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2093        | 3.3        | 19821  | 2.6       | 9.1  |
| S                   | 195 | 609                   | 1327  | 206  | 12   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2155        | 3.4        | 21451  | 2.8       | 12.0 |
| SV                  | 210 | 565                   | 1399  | 208  | 36   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2209        | 3.5        | 23315  | 3.0       | 12.7 |
| SV                  | 225 | 565                   | 1415  | 264  | 59   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2303        | 3.6        | 25566  | 3.3       | 8.9  |
| SV                  | 240 | 548                   | 1372  | 308  | 60   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2288        | 3.6        | 26267  | 3.4       | 8.1  |
| V                   | 255 | 526                   | 1280  | 346  | 48   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2200        | 3.5        | 25513  | 3.3       | 8.4  |
| V                   | 270 | 478                   | 1136  | 252  | 48   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1915        | 3.0        | 21670  | 2.8       | 11.0 |
| V                   | 285 | 449                   | 951   | 244  | 49   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1693        | 2.7        | 19584  | 2.5       | 10.0 |
| NV                  | 300 | 398                   | 820   | 166  | 25   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1409        | 2.2        | 14855  | 1.9       | 9.7  |
| NV                  | 315 | 435                   | 664   | 100  | 14   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1213        | 1.9        | 11200  | 1.4       | 8.0  |
| NV                  | 330 | 429                   | 581   | 56   | 5    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1071        | 1.7        | 8726   | 1.1       | 6.1  |
| N                   | 345 | 495                   | 546   | 40   | 2    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1083        | 1.7        | 8254   | 1.1       | 6.4  |
| Antall obs.         |     | 14004                 | 37370 | 9968 | 2212 | 36    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 63590       | 100        | 0      | 0         | 0    |
| %                   |     | 22.0                  | 58.8  | 15.7 | 3.5  | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100         | 0          | 0      | 0         | 0    |

Tabell 4.3.3. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 15m-rigg2.

| Retning (grader) |     | Strømhastighetsgruppe |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |             |     | Total flow |     | Maks strøm |
|------------------|-----|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------------|-----|------------|-----|------------|
|                  |     | 0-1                   | 1-3  | 3-5  | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall obs. | %   | m³/m²      | %   | cm/s       |
| N                | 0   | 5                     | 19   | 24   | 14   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 64          | 3.2 | 1509       | 2.9 | 10.9       |
| N                | 15  | 3                     | 15   | 14   | 13   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 45          | 2.2 | 1050       | 2.0 | 7.2        |
| NØ               | 30  | 0                     | 13   | 24   | 7    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 45          | 2.2 | 1074       | 2.1 | 10.9       |
| NØ               | 45  | 2                     | 14   | 16   | 5    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 38          | 1.9 | 816        | 1.6 | 11.3       |
| NØ               | 60  | 1                     | 15   | 17   | 11   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 45          | 2.2 | 1126       | 2.2 | 10.9       |
| Ø                | 75  | 2                     | 17   | 11   | 12   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 44          | 2.2 | 1068       | 2.0 | 10.5       |
| Ø                | 90  | 4                     | 19   | 25   | 8    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 56          | 2.8 | 1169       | 2.2 | 9.0        |
| Ø                | 105 | 5                     | 17   | 19   | 13   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 54          | 2.7 | 1250       | 2.4 | 9.7        |
| SØ               | 120 | 2                     | 15   | 21   | 12   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 52          | 2.6 | 1274       | 2.4 | 12.7       |
| SØ               | 135 | 7                     | 20   | 19   | 22   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 70          | 3.5 | 1756       | 3.4 | 11.4       |
| SØ               | 150 | 2                     | 22   | 32   | 16   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 73          | 3.6 | 1705       | 3.3 | 12.2       |
| S                | 165 | 3                     | 23   | 29   | 24   | 2     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 83          | 4.1 | 2244       | 4.3 | 20.3       |
| S                | 180 | 5                     | 33   | 35   | 32   | 1     | 4     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 111         | 5.5 | 3153       | 6.0 | 21.8       |
| S                | 195 | 1                     | 21   | 44   | 26   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 92          | 4.6 | 2407       | 4.6 | 9.9        |
| SV               | 210 | 6                     | 35   | 37   | 46   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 126         | 6.3 | 3316       | 6.3 | 11.4       |
| SV               | 225 | 3                     | 30   | 46   | 41   | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 122         | 6.1 | 3231       | 6.2 | 15.2       |
| SV               | 240 | 1                     | 31   | 43   | 59   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 134         | 6.7 | 3910       | 7.5 | 9.8        |
| V                | 255 | 4                     | 34   | 46   | 52   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 140         | 7.0 | 3860       | 7.4 | 12.1       |
| V                | 270 | 4                     | 46   | 46   | 47   | 3     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 147         | 7.3 | 3823       | 7.3 | 15.2       |
| V                | 285 | 5                     | 26   | 42   | 51   | 4     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 129         | 6.4 | 3844       | 7.3 | 17.0       |
| NV               | 300 | 2                     | 27   | 42   | 34   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 106         | 5.3 | 2781       | 5.3 | 11.8       |
| NV               | 315 | 3                     | 25   | 31   | 28   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 88          | 4.4 | 2256       | 4.3 | 10.2       |
| NV               | 330 | 3                     | 25   | 32   | 30   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 92          | 4.6 | 2382       | 4.6 | 11.9       |
| N                | 345 | 2                     | 14   | 23   | 12   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 53          | 2.6 | 1350       | 2.6 | 10.8       |
| Antall obs.      |     | 75                    | 556  | 718  | 615  | 35    | 8     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 2009        | 100 | 0          | 0   | 0          |
| %                |     | 3.7                   | 27.7 | 35.7 | 30.6 | 1.7   | 0.4   | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100         | 0   | 0          | 0   | 0          |

Tabell 4.3.4. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 15m-rigg4.

| Retning<br>(grader) |     | Strømhastighetsgruppe |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |                |     | Total flow |      | Maks<br>strøm |
|---------------------|-----|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|----------------|-----|------------|------|---------------|
|                     |     | 0-1                   | 1-3  | 3-5  | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall<br>obs. | %   | m³/m²      | %    | cm/s          |
| N                   | 0   | 25                    | 79   | 18   | 8    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 130            | 1.9 | 1780       | 1.6  | 8.1           |
| N                   | 15  | 18                    | 68   | 14   | 1    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 101            | 1.4 | 1170       | 1.1  | 6.1           |
| NØ                  | 30  | 33                    | 82   | 16   | 3    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 134            | 1.9 | 1490       | 1.3  | 7.0           |
| NØ                  | 45  | 24                    | 57   | 15   | 1    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 97             | 1.4 | 1111       | 1.0  | 6.5           |
| NØ                  | 60  | 26                    | 77   | 35   | 4    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 142            | 2.0 | 1873       | 1.7  | 7.5           |
| Ø                   | 75  | 30                    | 106  | 36   | 8    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 180            | 2.6 | 2427       | 2.2  | 7.6           |
| Ø                   | 90  | 23                    | 102  | 38   | 3    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 166            | 2.4 | 2168       | 2.0  | 5.6           |
| Ø                   | 105 | 40                    | 125  | 43   | 2    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 210            | 3.0 | 2606       | 2.4  | 6.1           |
| SØ                  | 120 | 40                    | 115  | 41   | 4    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 200            | 2.9 | 2541       | 2.3  | 5.3           |
| SØ                  | 135 | 39                    | 152  | 61   | 8    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 260            | 3.7 | 3624       | 3.3  | 6.7           |
| SØ                  | 150 | 36                    | 160  | 69   | 5    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 270            | 3.9 | 3819       | 3.5  | 6.2           |
| S                   | 165 | 32                    | 182  | 70   | 3    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 287            | 4.1 | 4040       | 3.7  | 5.9           |
| S                   | 180 | 46                    | 200  | 94   | 4    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 344            | 4.9 | 4802       | 4.3  | 5.5           |
| S                   | 195 | 51                    | 211  | 68   | 6    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 336            | 4.8 | 4301       | 3.9  | 5.6           |
| SV                  | 210 | 39                    | 229  | 75   | 1    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 344            | 4.9 | 4678       | 4.2  | 6.8           |
| SV                  | 225 | 52                    | 264  | 106  | 16   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 438            | 6.3 | 6383       | 5.8  | 8.2           |
| SV                  | 240 | 46                    | 260  | 131  | 37   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 474            | 6.8 | 7640       | 6.9  | 9.9           |
| V                   | 255 | 52                    | 236  | 173  | 48   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 509            | 7.3 | 8920       | 8.1  | 7.7           |
| V                   | 270 | 46                    | 235  | 191  | 54   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 526            | 7.5 | 9330       | 8.4  | 8.1           |
| V                   | 285 | 40                    | 232  | 207  | 91   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 570            | 8.1 | 11112      | 10.1 | 9.5           |
| NV                  | 300 | 40                    | 176  | 173  | 144  | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 535            | 7.6 | 11817      | 10.7 | 10.5          |
| NV                  | 315 | 36                    | 140  | 119  | 53   | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 353            | 5.0 | 6780       | 6.1  | 12.4          |
| NV                  | 330 | 36                    | 106  | 64   | 29   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 235            | 3.4 | 4023       | 3.6  | 9.7           |
| N                   | 345 | 37                    | 88   | 26   | 11   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 162            | 2.3 | 2055       | 1.9  | 7.3           |
| Antall obs.         |     | 887                   | 3682 | 1883 | 544  | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 7003           | 100 | 0          | 0    | 0             |
| %                   |     | 12.7                  | 52.6 | 26.9 | 7.8  | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100            | 0   | 0          | 0    | 0             |

Tabell 4.3.5. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 20m-rigg5.

| Retning<br>(grader) |     | Strømhastighetsgruppe |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |                |      | Total flow |      | Maks<br>strøm |
|---------------------|-----|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|----------------|------|------------|------|---------------|
|                     |     | 0-1                   | 1-3  | 3-5  | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall<br>obs. | %    | m³/m²      | %    | cm/s          |
| N                   | 0   | 3                     | 38   | 46   | 192  | 172   | 57    | 16    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 524            | 13.6 | 30969      | 17.3 | 24.6          |
| N                   | 15  | 4                     | 33   | 55   | 148  | 82    | 31    | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 359            | 9.3  | 18243      | 10.2 | 24.7          |
| NØ                  | 30  | 6                     | 31   | 34   | 87   | 27    | 6     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 192            | 5.0  | 7686       | 4.3  | 20.2          |
| NØ                  | 45  | 4                     | 17   | 26   | 45   | 12    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 105            | 2.7  | 3767       | 2.1  | 15.7          |
| NØ                  | 60  | 3                     | 14   | 19   | 25   | 4     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 66             | 1.7  | 2062       | 1.1  | 15.2          |
| Ø                   | 75  | 3                     | 21   | 21   | 22   | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 70             | 1.8  | 1855       | 1.0  | 12.0          |
| Ø                   | 90  | 3                     | 18   | 18   | 17   | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 57             | 1.5  | 1413       | 0.8  | 16.3          |
| Ø                   | 105 | 1                     | 12   | 17   | 20   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 50             | 1.3  | 1406       | 0.8  | 9.5           |
| SØ                  | 120 | 2                     | 19   | 19   | 13   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 55             | 1.4  | 1326       | 0.7  | 11.8          |
| SØ                  | 135 | 3                     | 16   | 14   | 20   | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 58             | 1.5  | 1759       | 1.0  | 13.3          |
| SØ                  | 150 | 3                     | 22   | 25   | 40   | 20    | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 115            | 3.0  | 4570       | 2.5  | 19.5          |
| S                   | 165 | 1                     | 11   | 18   | 58   | 28    | 10    | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 128            | 3.3  | 6405       | 3.6  | 26.0          |
| S                   | 180 | 3                     | 10   | 21   | 50   | 20    | 9     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 114            | 3.0  | 5231       | 2.9  | 23.0          |
| S                   | 195 | 1                     | 21   | 20   | 35   | 10    | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 89             | 2.3  | 3174       | 1.8  | 17.3          |
| SV                  | 210 | 2                     | 10   | 20   | 33   | 2     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 69             | 1.8  | 2332       | 1.3  | 18.6          |
| SV                  | 225 | 6                     | 20   | 14   | 24   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 68             | 1.8  | 1841       | 1.0  | 13.0          |
| SV                  | 240 | 5                     | 14   | 16   | 9    | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 47             | 1.2  | 1129       | 0.6  | 12.7          |
| V                   | 255 | 5                     | 19   | 14   | 15   | 4     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 59             | 1.5  | 1585       | 0.9  | 17.1          |
| V                   | 270 | 0                     | 16   | 29   | 21   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 68             | 1.8  | 1863       | 1.0  | 11.5          |
| V                   | 285 | 2                     | 31   | 28   | 46   | 15    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 122            | 3.2  | 3941       | 2.2  | 13.9          |
| NV                  | 300 | 2                     | 21   | 45   | 71   | 18    | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 160            | 4.1  | 5926       | 3.3  | 17.4          |
| NV                  | 315 | 3                     | 26   | 41   | 125  | 49    | 10    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 255            | 6.6  | 11631      | 6.5  | 22.4          |
| NV                  | 330 | 3                     | 27   | 47   | 190  | 119   | 35    | 10    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 431            | 11.2 | 23780      | 13.3 | 24.1          |
| N                   | 345 | 0                     | 30   | 58   | 239  | 175   | 82    | 12    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 597            | 15.5 | 35559      | 19.8 | 26.7          |
| Antall obs.         |     | 68                    | 497  | 665  | 1545 | 776   | 257   | 48    | 2     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 3858           | 100  | 0          | 0    | 0             |
| %                   |     | 1.8                   | 12.9 | 17.2 | 40.0 | 20.1  | 6.7   | 1.2   | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100            | 0    | 0          | 0    | 0             |

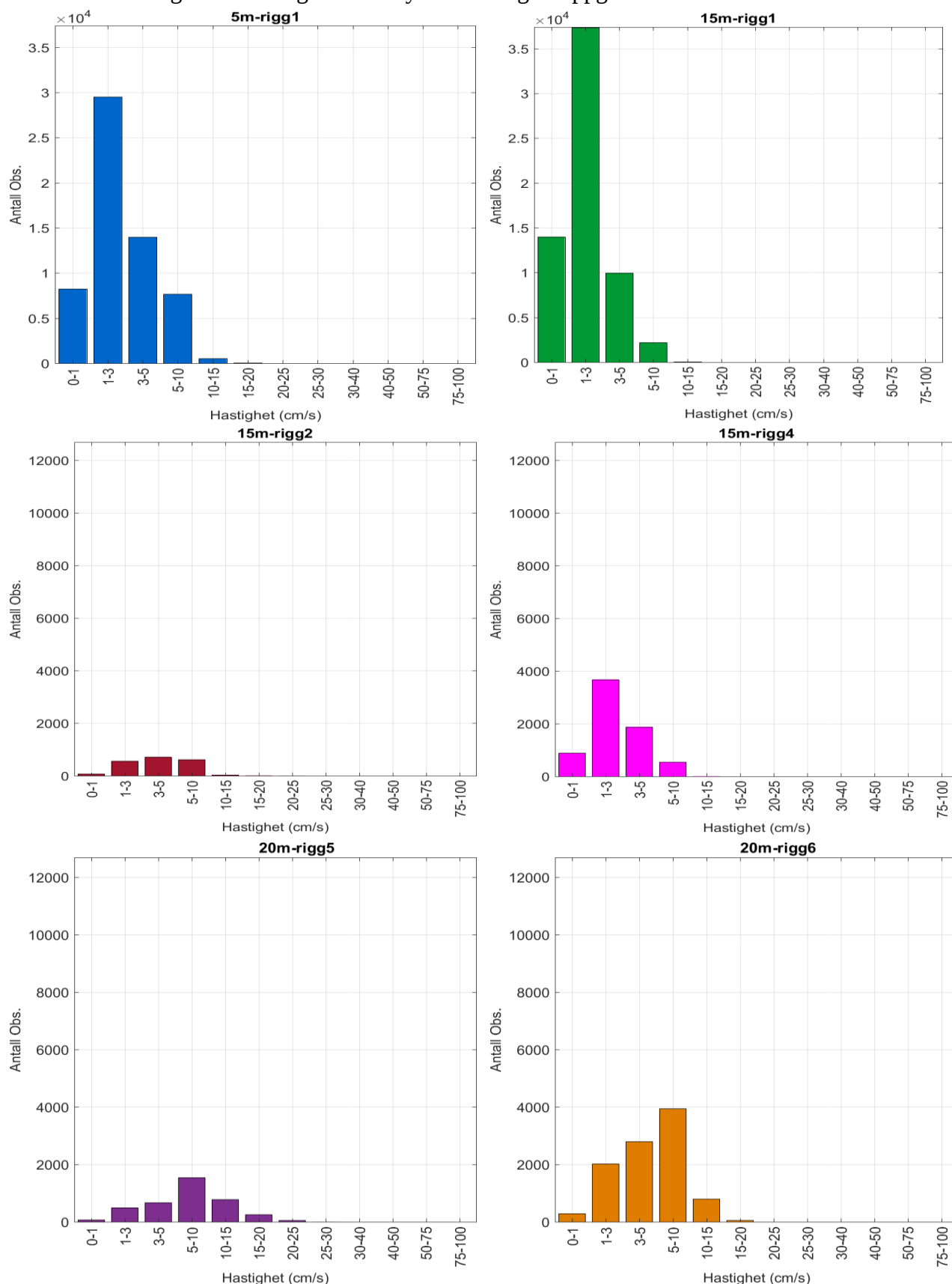


Tabell 4.3.6. Strømhastighets- og -retningsmatrise av strømdata fra 20m-rigg6.

| Retning<br>(grader) |     | Strømhastighetsgruppe |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |        |      |                |      | Total flow |      | Maks<br>strøm |
|---------------------|-----|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|----------------|------|------------|------|---------------|
|                     |     | 0-1                   | 1-3  | 3-5  | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | >100 | Antall<br>obs. | %    | m³/m²      | %    | cm/s          |
| N                   | 0   | 11                    | 79   | 113  | 125  | 21    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 349            | 3.5  | 10198      | 3.2  | 14.2          |
| N                   | 15  | 14                    | 85   | 141  | 164  | 11    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 415            | 4.2  | 12195      | 3.8  | 13.5          |
| NØ                  | 30  | 11                    | 121  | 151  | 271  | 32    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 587            | 5.9  | 18972      | 5.9  | 15.4          |
| NØ                  | 45  | 13                    | 106  | 202  | 386  | 97    | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 809            | 8.2  | 29751      | 9.3  | 16.5          |
| NØ                  | 60  | 15                    | 107  | 214  | 504  | 155   | 14    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1009           | 10.2 | 40974      | 12.8 | 18.3          |
| Ø                   | 75  | 7                     | 94   | 230  | 482  | 198   | 17    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 1028           | 10.4 | 43662      | 13.7 | 17.9          |
| Ø                   | 90  | 16                    | 120  | 165  | 407  | 131   | 9     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 849            | 8.6  | 33370      | 10.5 | 24.3          |
| Ø                   | 105 | 9                     | 109  | 180  | 281  | 74    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 653            | 6.6  | 22679      | 7.1  | 15.0          |
| SØ                  | 120 | 14                    | 94   | 150  | 193  | 16    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 467            | 4.7  | 13894      | 4.4  | 14.2          |
| SØ                  | 135 | 15                    | 95   | 135  | 142  | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 393            | 4.0  | 10505      | 3.3  | 13.3          |
| SØ                  | 150 | 11                    | 84   | 114  | 91   | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 303            | 3.1  | 7839       | 2.5  | 11.9          |
| S                   | 165 | 14                    | 94   | 102  | 86   | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 299            | 3.0  | 7313       | 2.3  | 13.1          |
| S                   | 180 | 12                    | 91   | 105  | 98   | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 312            | 3.2  | 7867       | 2.5  | 12.1          |
| S                   | 195 | 8                     | 79   | 95   | 76   | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 265            | 2.7  | 6730       | 2.1  | 13.0          |
| SV                  | 210 | 16                    | 66   | 65   | 61   | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 214            | 2.2  | 5185       | 1.6  | 11.8          |
| SV                  | 225 | 13                    | 68   | 73   | 81   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 239            | 2.4  | 6000       | 1.9  | 13.4          |
| SV                  | 240 | 17                    | 66   | 67   | 60   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 210            | 2.1  | 4778       | 1.5  | 9.4           |
| V                   | 255 | 9                     | 66   | 53   | 50   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 180            | 1.8  | 4211       | 1.3  | 11.0          |
| V                   | 270 | 9                     | 54   | 63   | 53   | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 181            | 1.8  | 4400       | 1.4  | 11.1          |
| V                   | 285 | 6                     | 68   | 70   | 43   | 2     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 190            | 1.9  | 4599       | 1.4  | 16.5          |
| NV                  | 300 | 11                    | 59   | 55   | 41   | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 168            | 1.7  | 3831       | 1.2  | 15.2          |
| NV                  | 315 | 10                    | 69   | 73   | 55   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 211            | 2.1  | 5078       | 1.6  | 13.5          |
| NV                  | 330 | 11                    | 79   | 95   | 86   | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 274            | 2.8  | 6974       | 2.2  | 13.4          |
| N                   | 345 | 13                    | 74   | 90   | 105  | 12    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 294            | 3.0  | 8168       | 2.6  | 13.0          |
| Antall obs.         |     | 285                   | 2027 | 2801 | 3941 | 796   | 48    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0    | 9899           | 100  | 0          | 0    | 0             |
| %                   |     | 2.9                   | 20.5 | 28.3 | 39.8 | 8.0   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 100            | 0    | 0          | 0    | 0             |

#### 4.4 Strømmens hastighetsfordeling

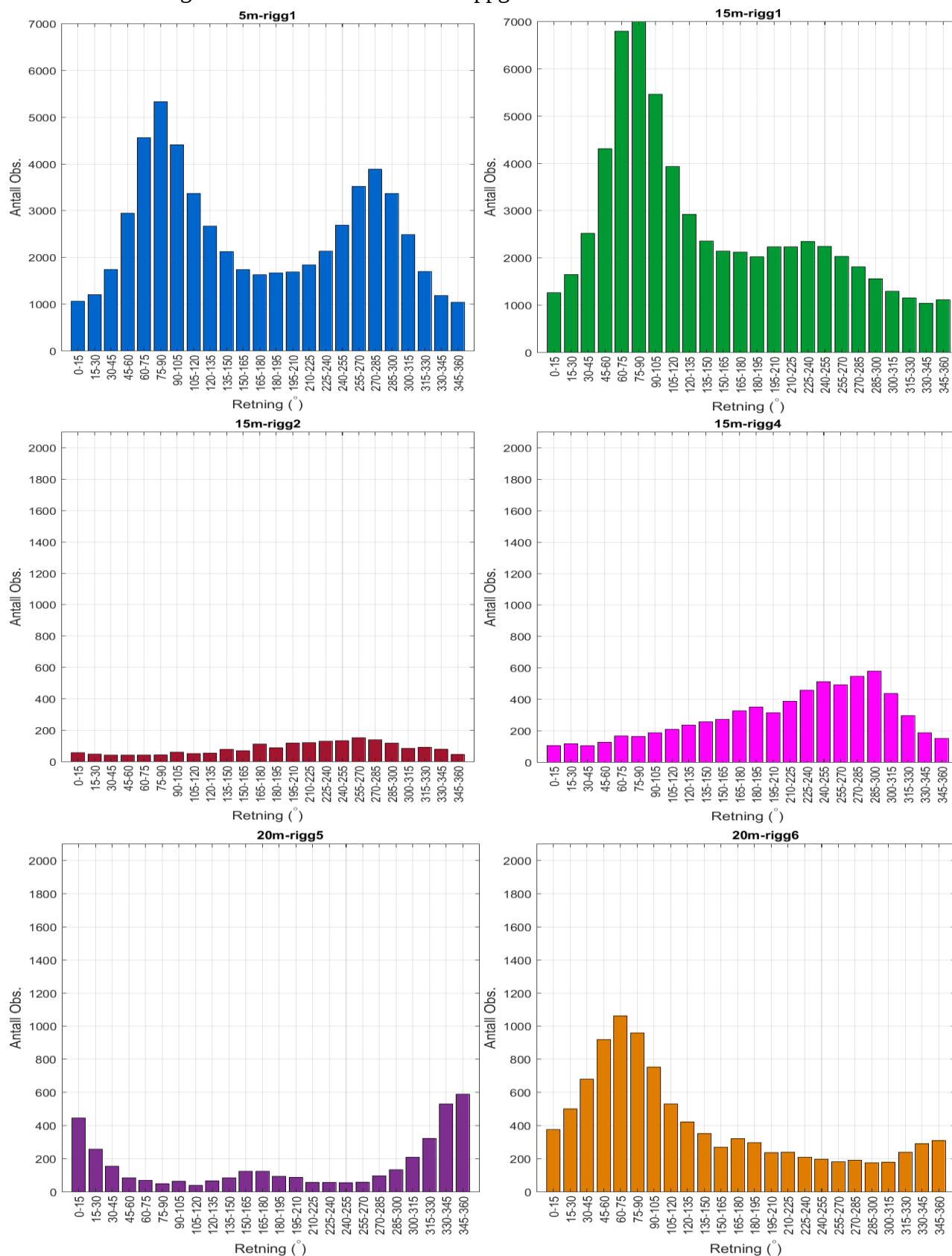
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning er oppgitt under.



Figur 4.4.1. Strømmens hastighetsfordeling på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Antall registreringer på stående akse og hastighetsgruppe på liggende akse. Det er ikke samme skala på alle figurene.

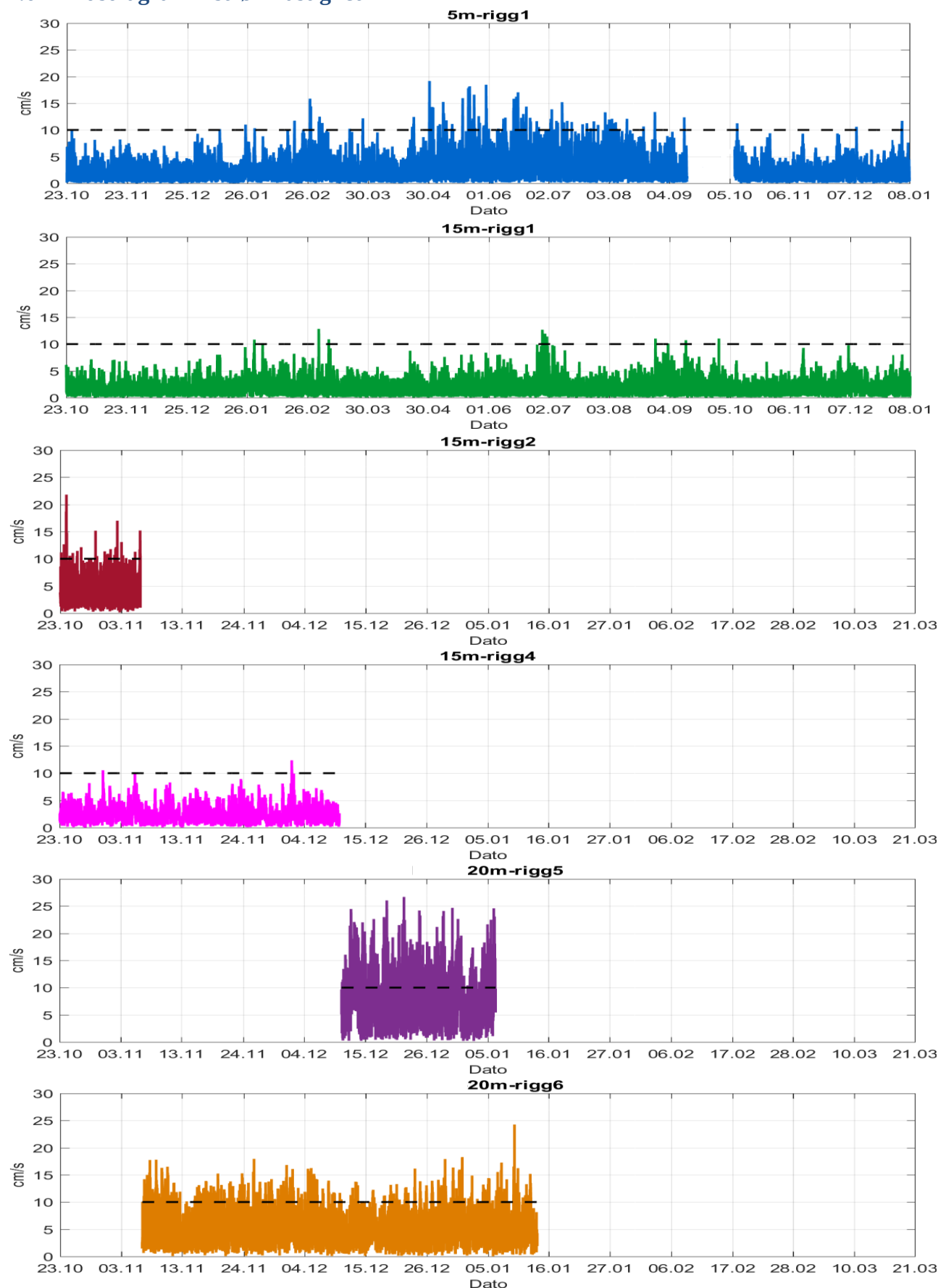
## 4.5 Strømmens retningsfordeling

Strømmens retning fordelt over 15°-sektorer er oppgitt under.



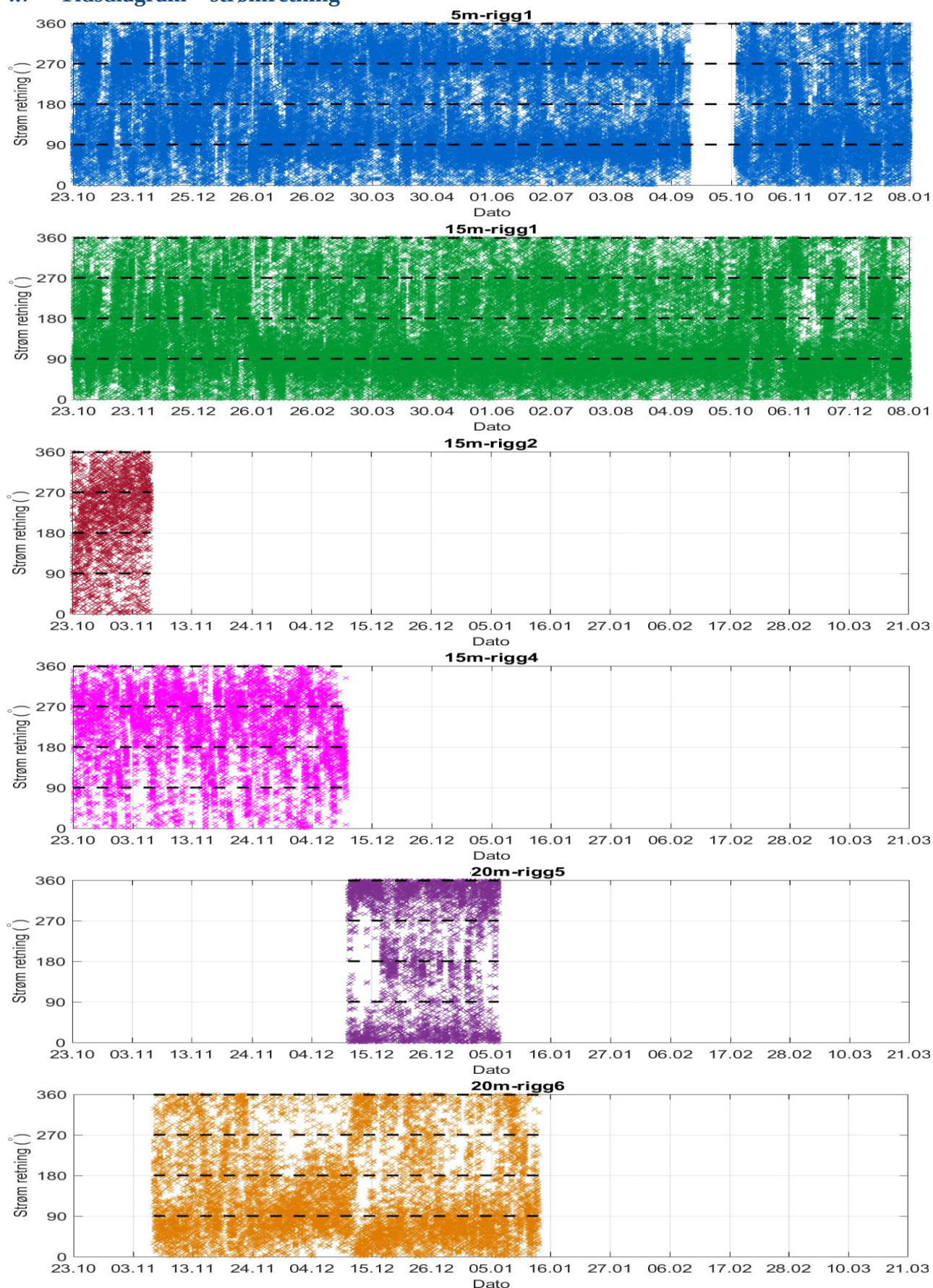
Figur 4.5.1. Strømmens retningsfordeling på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Antall registreringer på stående akse og 15°-sektorer på liggende akse. Det er ikke samme skala på alle figurene.

#### 4.6 Tidsdiagram – strømhastighet



Figur 4.6.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse. Det er ikke samme lengde på tidsaksen på alle figurene.

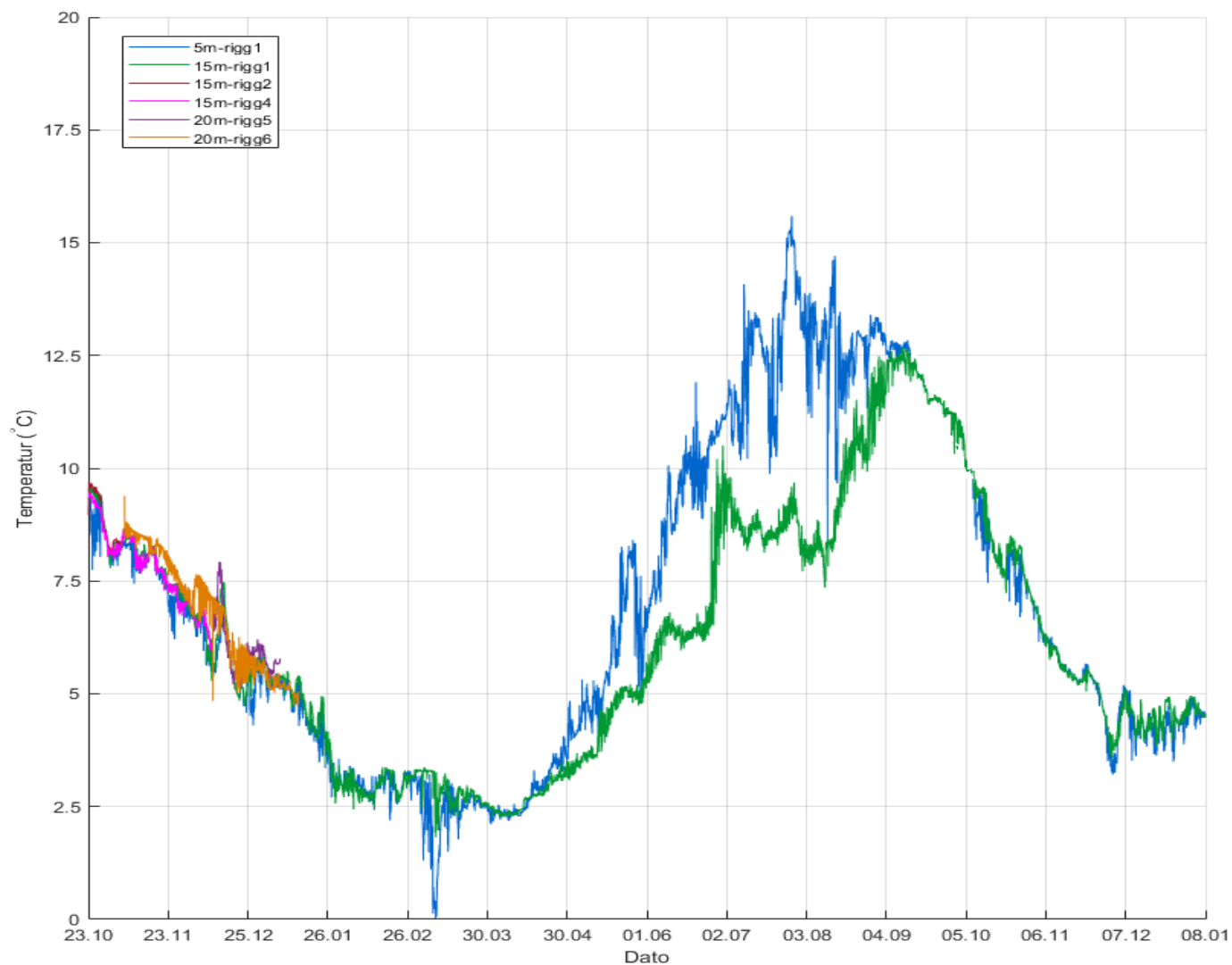
#### 4.7 Tidsdiagram – strømretning



Figur 4.7.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Strømretning på stående akse og tid på liggende akse. Det er ikke samme lengde på tidsaksen på alle figurene.



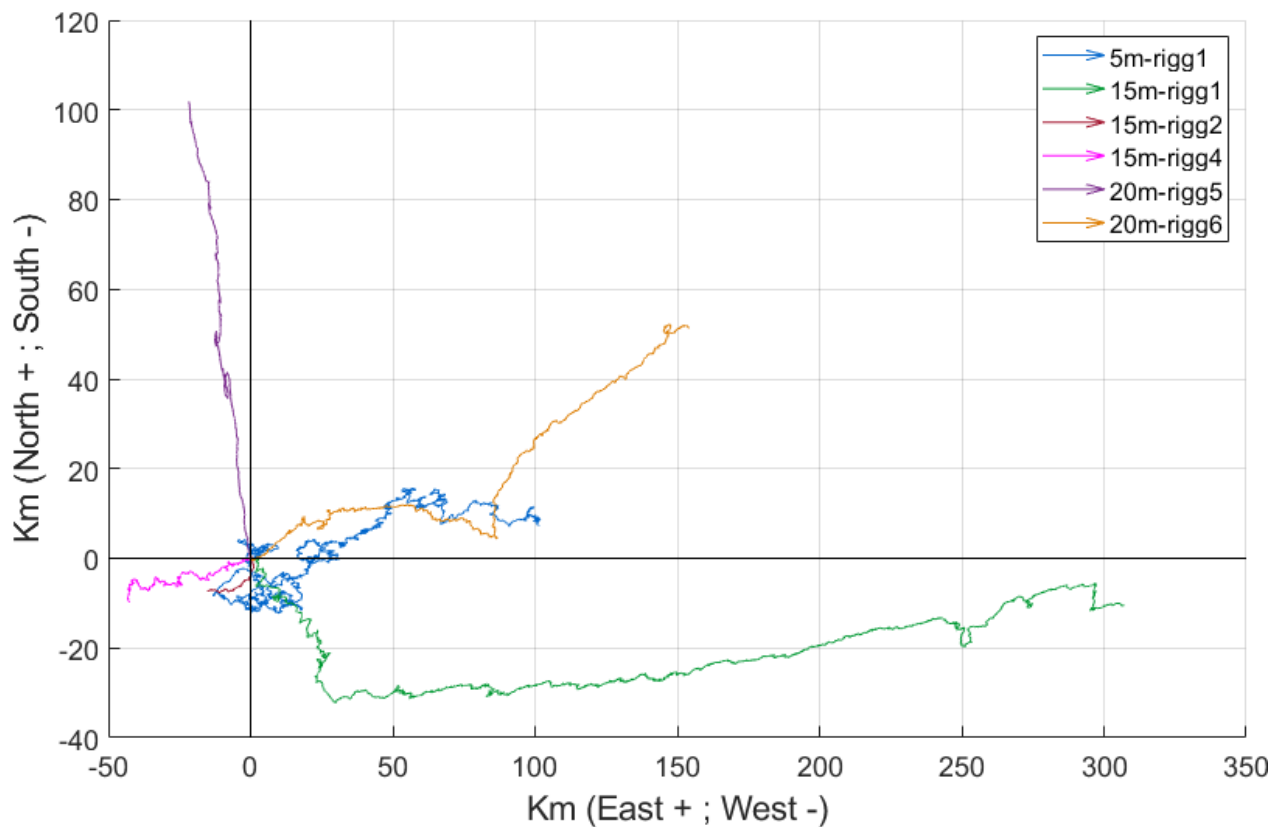
#### 4.8 Tidsdiagram – temperatur



Figur 4.8.1. Tidsdiagram av temperatur på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Temperatur på stående akse og tid på liggende akse.

#### 4.9 Progressivt vektordiagram

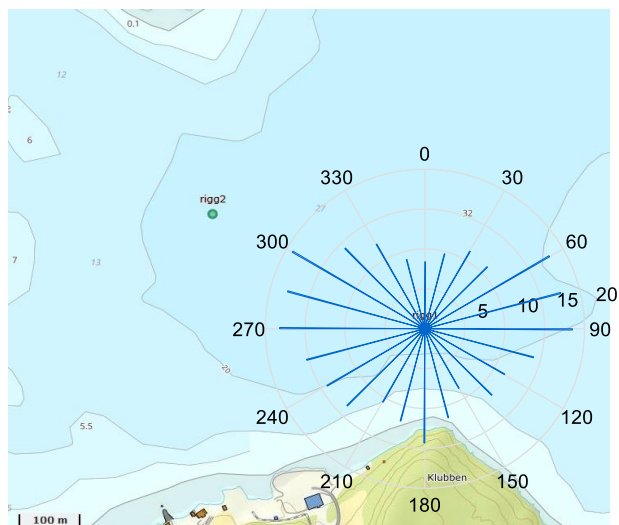
Diagrammet viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart, vil drive av sted i løpet av måleperioden. Dette gir en indikasjon på vannutskiftning i måleperioden.



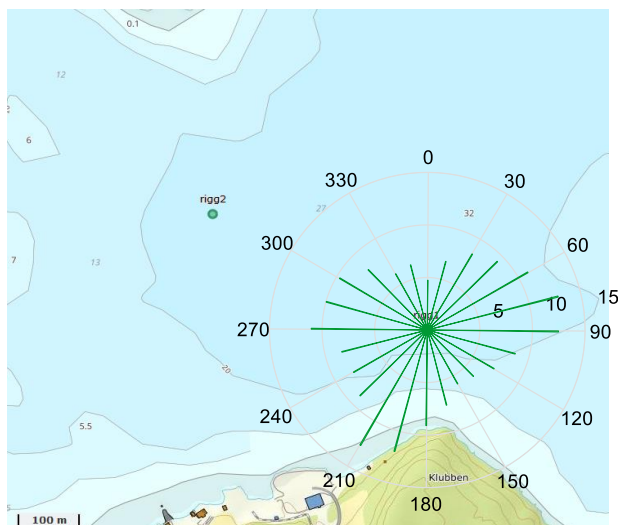
Figur 4.9.1. Progressivt vektordiagram på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6.

#### 4.10 Fordelingsdiagram – maksimal strømshastighet

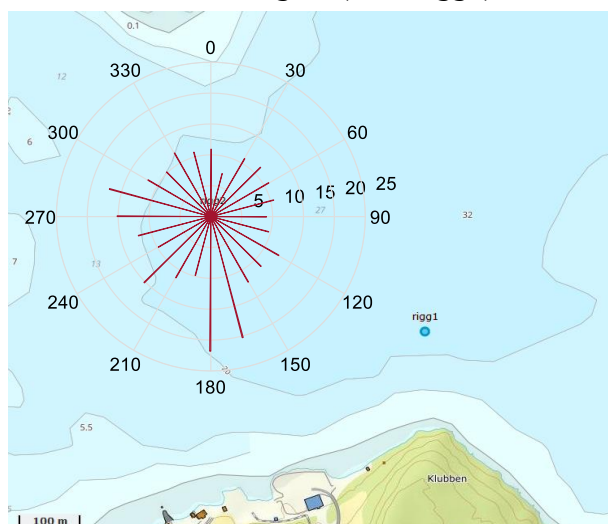
Maksimal strømshastighet (5m-rigg1).



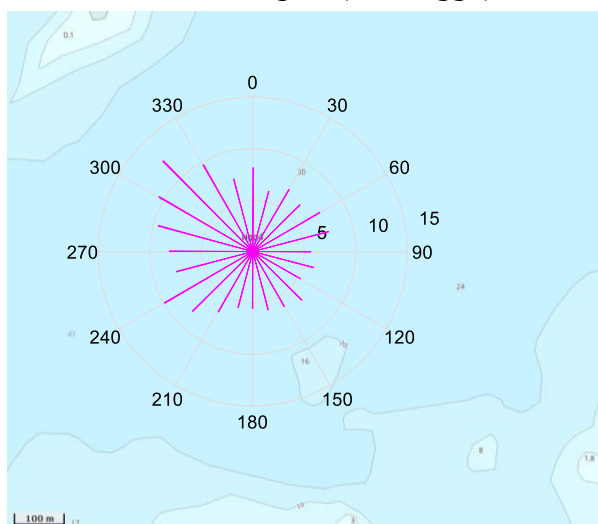
Maksimal strømshastighet (15m-rigg1).



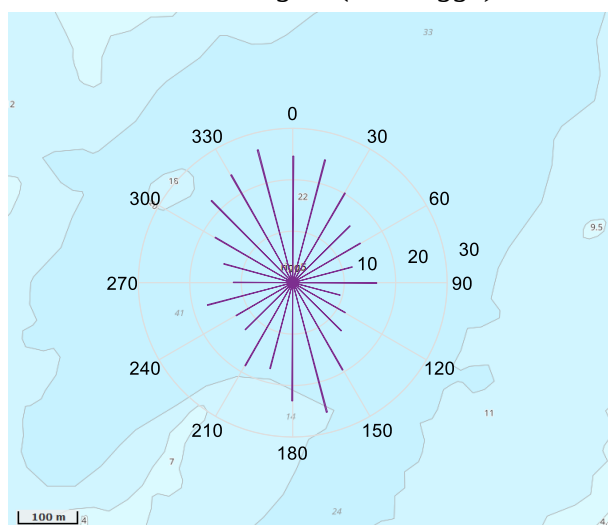
Maksimal strømshastighet (15m-rigg2).



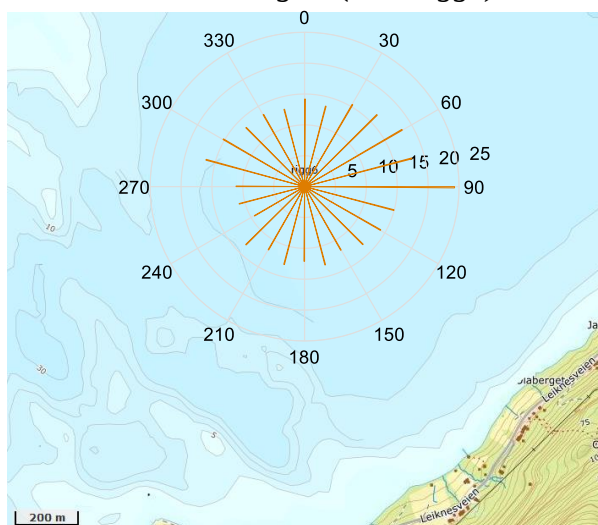
Maksimal strømshastighet (15m-rigg4).



Maksimal strømshastighet (20m-rigg5).



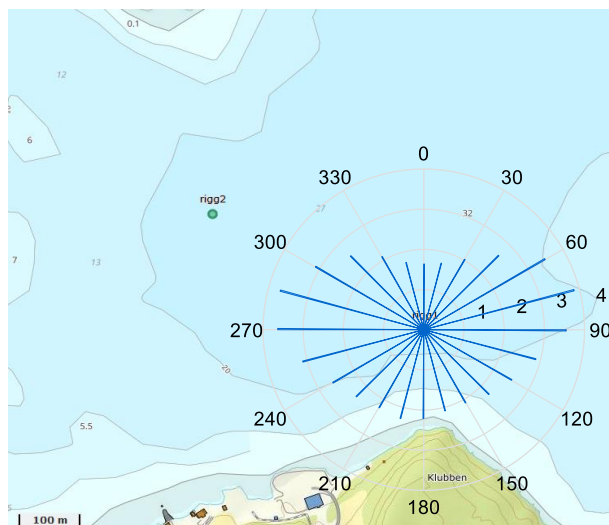
Maksimal strømshastighet (20m-rigg6).



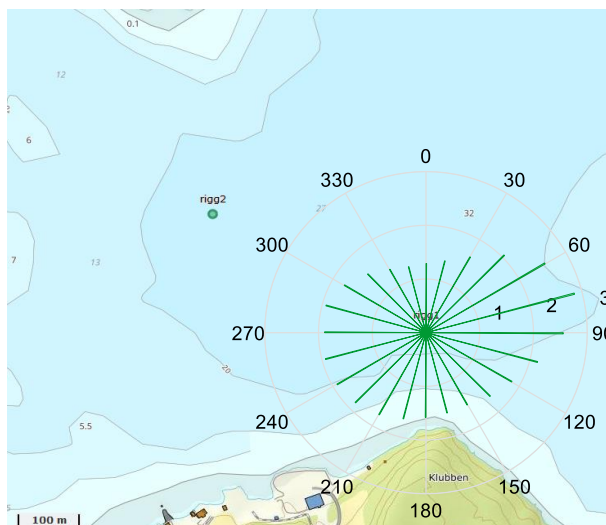
4.10.1. Fordelingsdiagram av maksimal strømshastighet på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Figurene viser maksimal strømshastighet (cm/s) per 15°-sektor i løpet av måleperioden. Det er ikke samme skala på alle figurene.

#### 4.11 Fordelingsdiagram – middelhastighet

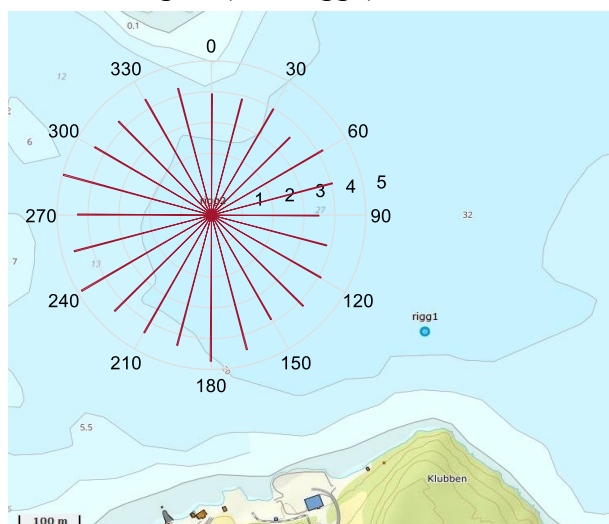
Middelhastighet (5m-rigg1).



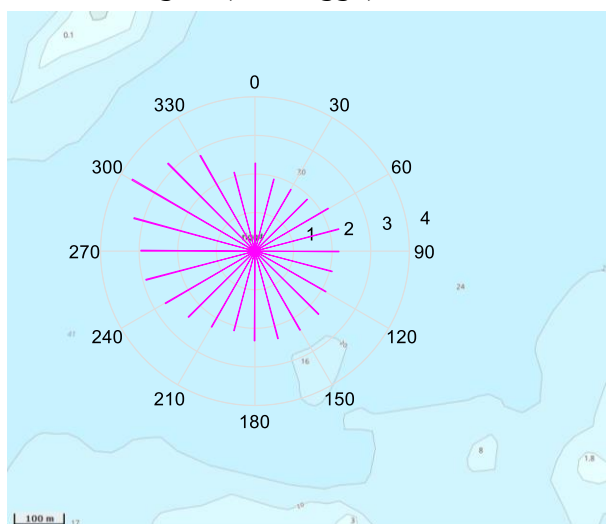
Middelhastighet (15m-rigg1).



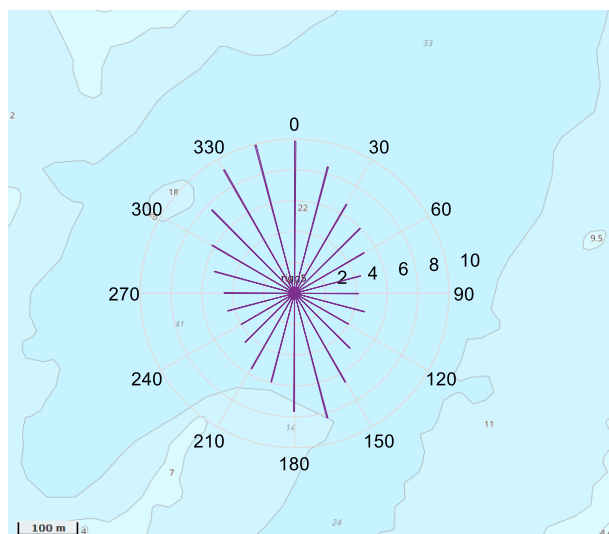
Middelhastighet (15m-rigg2).



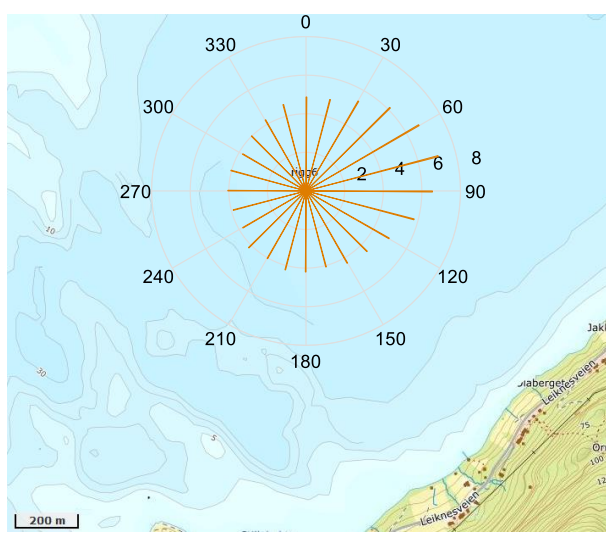
Middelhastighet (15m-rigg4).



Middelhastighet (20m-rigg5).



Middelhastighet (20m-rigg6).

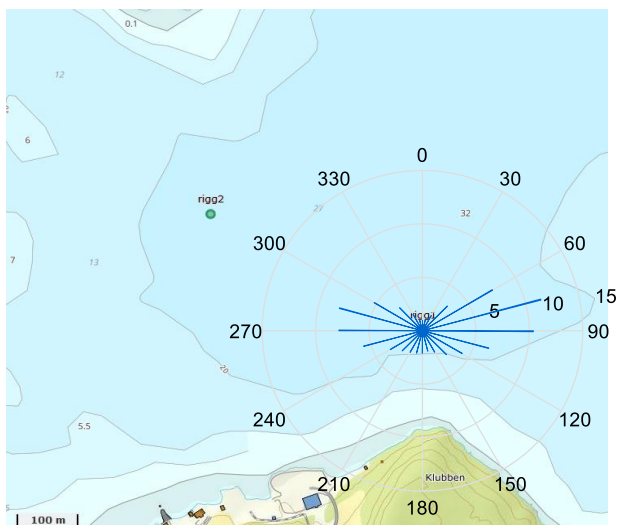


4.11.1. Fordelingsdiagram av middel strømhastighet på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Figurene viser middel strømhastighet (cm/s) per 15°-sektor i løpet av måleperioden. Det er ikke samme skala på alle figurene.

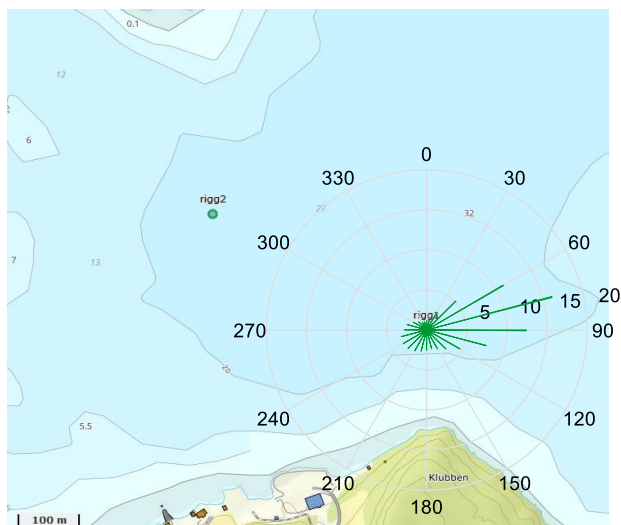
#### 4.12 Fordelingsdiagram – relativ vannfluks

Figurene viser relativ strømshastighet/vannfluks i hver sektor. Relativ vannfluks angir mengden vann som strømmer gjennom en sektor delt på totalt volum. Total vannforflytning er totalt volum vann i alle sektorer.

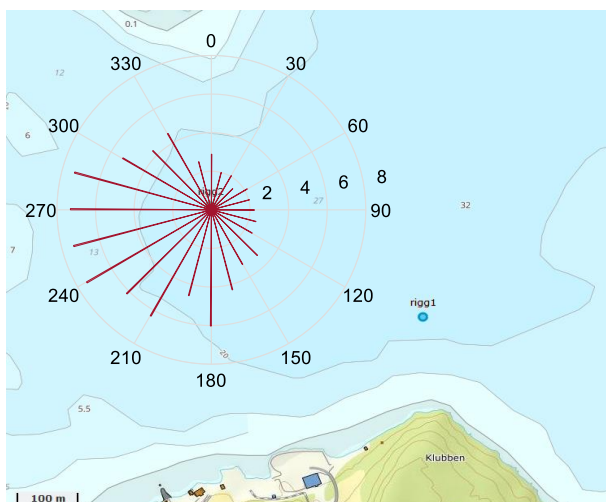
*Relativ vannfluks (5m-rigg1).*



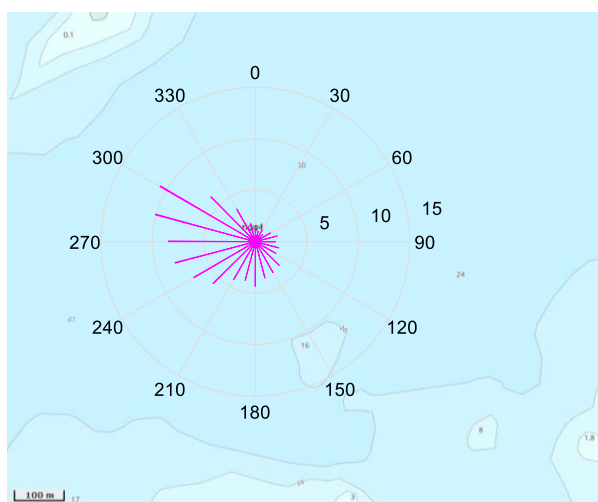
*Relativ vannfluks (15m-rigg1).*



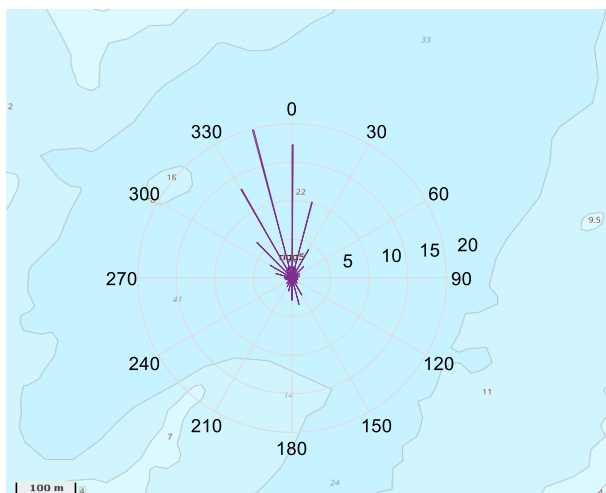
*Relativ vannfluks (15m-rigg2).*



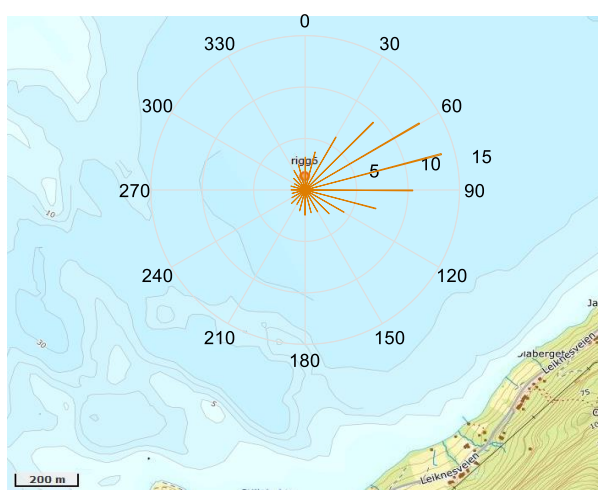
*Relativ vannfluks (15m-rigg4).*



*Relativ vannfluks (20m-rigg5).*



*Relativ vannfluks (20m-rigg6).*



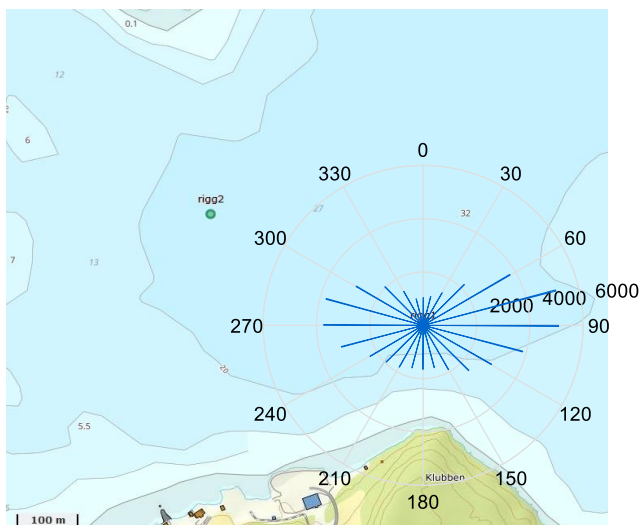
Figur 4.12.1. Fordelingsdiagram av relativ vannfluks for hver 15°-sektor i løpet av måleperioden på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Det er ikke samme skala på alle figurene.



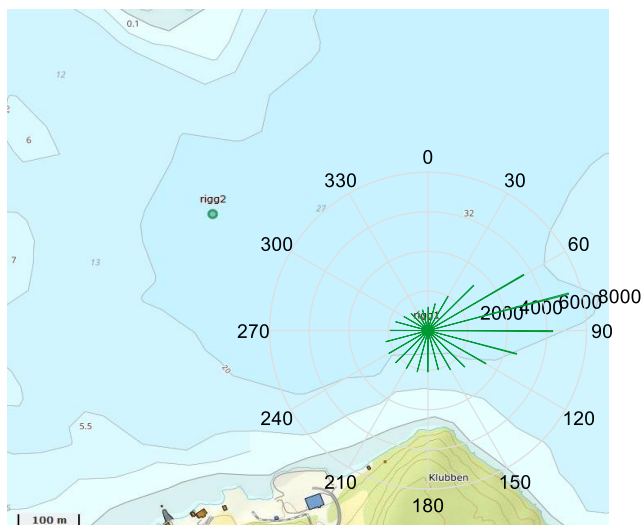
#### 4.13 Fordelingsdiagram – antall observasjoner

Figurene viser hvor mange ganger strømretningen er observert i løpet av måleperioden.

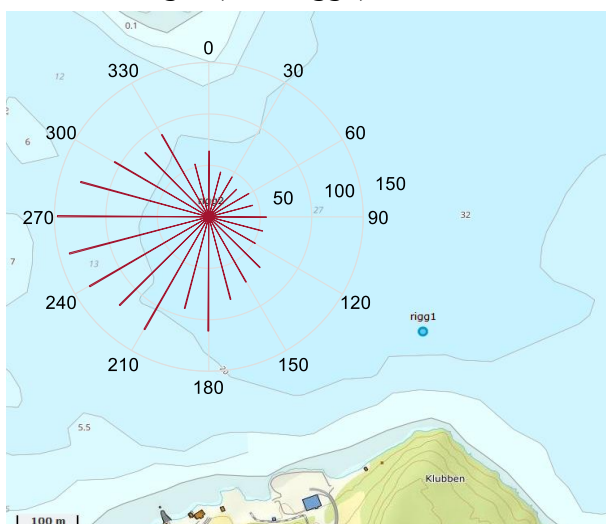
*Antall målinger (5m-rigg1).*



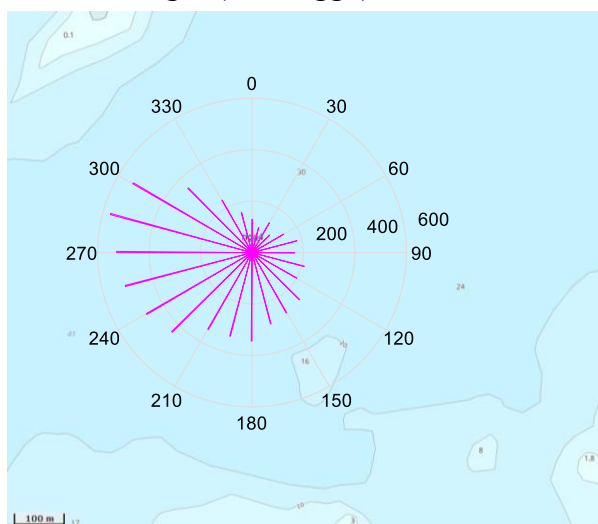
*Antall målinger (15m-rigg1).*



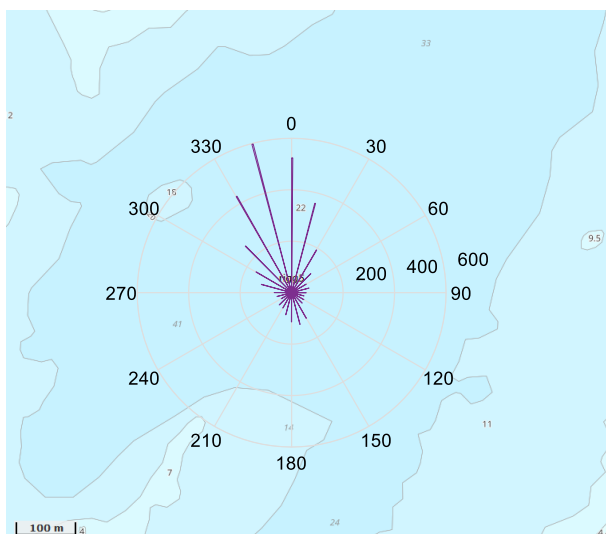
*Antall målinger (15m-rigg2).*



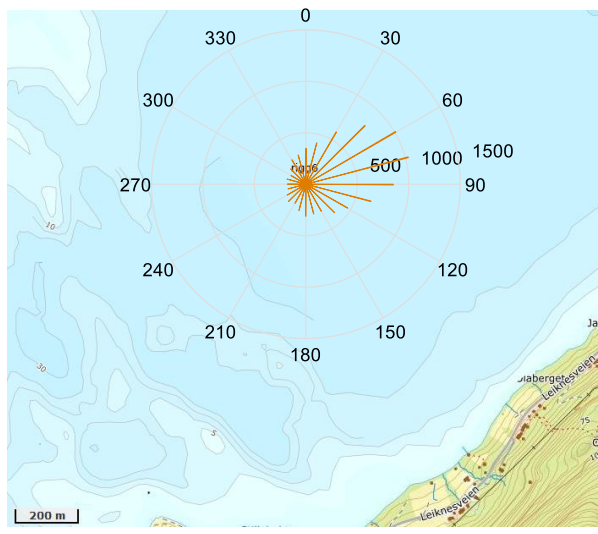
*Antall målinger (15m-rigg4).*



*Antall målinger (20m-rigg5).*



*Antall målinger (20m-rigg6).*



Figur 4.13.1. Fordelingsdiagram av antall observasjoner for hver 15°-sektor i løpet av måleperioden på 5m-rigg1, 15m-rigg1, 15m-rigg2, 15m-rigg4, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. Det er ikke samme skala på alle figurene.

#### 4.14 Maksimal strømhastighet for 8 retningssektorer

Tabell 4.14.1. Maksimal strømhastighet (cm/s) for retningssektorene.

| Dybde     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|           | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
|           | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| 5m-rigg1  | 9.7            | 18.0          | 18.5           | 11.8            | 14.3            | 14.2            | 18.2            | 19.2            |
| 15m-rigg1 | 6.8            | 11.0          | 12.8           | 7.3             | 12.0            | 12.7            | 11.0            | 9.7             |
| 15m-rigg2 | 10.9           | 11.3          | 10.5           | 12.7            | 21.8            | 15.2            | 17.0            | 11.9            |
| 15m-rigg4 | 8.1            | 7.5           | 7.6            | 6.7             | 5.9             | 9.9             | 9.5             | 12.4            |
| 20m-rigg5 | 26.7           | 20.2          | 16.3           | 19.5            | 26.0            | 18.6            | 17.1            | 24.1            |
| 20m-rigg6 | 14.2           | 18.3          | 24.3           | 14.2            | 13.1            | 13.4            | 16.5            | 15.2            |

#### 4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet for 8 retningssektorer

Tabell 4.15.1. Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) for retningssektorene.

| Dybde     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|           | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
|           | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| 5m-rigg1  | 1.7            | 3.0           | 3.5            | 2.3             | 2.2             | 2.4             | 3.5             | 2.7             |
| 15m-rigg1 | 1.3            | 2.2           | 2.6            | 1.7             | 1.6             | 1.8             | 1.9             | 1.6             |
| 15m-rigg2 | 4.0            | 3.9           | 3.8            | 4.0             | 4.5             | 4.6             | 4.6             | 4.3             |
| 15m-rigg4 | 2.1            | 2.0           | 2.2            | 2.3             | 2.3             | 2.5             | 3.0             | 3.4             |
| 20m-rigg5 | 9.5            | 6.2           | 4.4            | 5.6             | 7.5             | 4.8             | 4.9             | 8.1             |
| 20m-rigg6 | 4.8            | 6.2           | 6.6            | 4.6             | 4.2             | 4.0             | 4.0             | 4.1             |

#### 4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer

Tabell 4.16.1. Antall målinger per retningssektor.

| Dybde     | Retning          |                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           | N                | NØ               | Ø                 | SØ                 | S                  | SV                 | V                  | NV                 |
|           | 337.5°–<br>22.5° | 22.5° –<br>67.5° | 67.5° –<br>112.5° | 112.5° –<br>157.5° | 157.5° –<br>202.5° | 202.5° –<br>247.5° | 247.5° -<br>292.5° | 292.5° –<br>337.5° |
| 5m-rigg1  | 3197             | 7355             | 14071             | 7274               | 4946               | 6065               | 10670              | 6409               |
| 15m-rigg1 | 3674             | 10832            | 18244             | 8245               | 6294               | 6800               | 5808               | 3693               |
| 15m-rigg2 | 162              | 128              | 154               | 195                | 286                | 382                | 416                | 286                |
| 15m-rigg4 | 393              | 373              | 556               | 730                | 967                | 1256               | 1605               | 1123               |
| 20m-rigg5 | 1480             | 363              | 177               | 228                | 331                | 184                | 249                | 846                |
| 20m-rigg6 | 1058             | 2405             | 2530              | 1163               | 876                | 663                | 551                | 653                |

#### 4.17 Relativ vannutskiftning for 8 retningssektorer

Tabell 4.17.1. Relativ vannutskiftning (%) per retningssektor.

| Dybde     | Retning          |                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           | N                | NØ               | Ø                 | SØ                 | S                  | SV                 | V                  | NV                 |
|           | 337.5°–<br>22.5° | 22.5° –<br>67.5° | 67.5° –<br>112.5° | 112.5° –<br>157.5° | 157.5° –<br>202.5° | 202.5° –<br>247.5° | 247.5° -<br>292.5° | 292.5° –<br>337.5° |
| 5m-rigg1  | 3.1              | 12.5             | 28.2              | 9.8                | 6.3                | 8.5                | 21.6               | 10.0               |
| 15m-rigg1 | 3.7              | 18.7             | 36.2              | 10.9               | 7.8                | 9.7                | 8.6                | 4.5                |
| 15m-rigg2 | 7.4              | 5.8              | 6.7               | 9.0                | 14.9               | 20.0               | 22.0               | 14.2               |
| 15m-rigg4 | 4.5              | 4.0              | 6.5               | 9.0                | 11.9               | 16.9               | 26.6               | 20.5               |
| 20m-rigg5 | 47.1             | 7.6              | 2.6               | 4.3                | 8.3                | 3.0                | 4.1                | 23.1               |
| 20m-rigg6 | 9.5              | 28.1             | 31.2              | 10.1               | 6.9                | 5.0                | 4.1                | 5.0                |

#### 4.18 10-års og 50-års strømhastighet per 8 retningssektorer på 5m

Verdier for returperiode på 10 år (x1.65) og for returperiode på 50 år (x1.85). Retningene som er oppgitt i raden under maksstrømmen er retningen til den bestemte maksmålingen.

Tabell 4.18.1. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 5m-rigg1.

|                     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
| <b>Strøm</b>        | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| <b>Maks (cm/s)</b>  | 9.7            | 18.0          | 18.5           | 11.8            | 14.3            | 14.2            | 18.2            | 19.2            |
| <b>Retning (°)</b>  | 20             | 63            | 94             | 131             | 184             | 244             | 277             | 303             |
| <b>10-år (cm/s)</b> | 16             | 30            | 30             | 19              | 24              | 23              | 30              | 32              |
| <b>50-år (cm/s)</b> | 18             | 33            | 34             | 22              | 26              | 26              | 34              | 35              |

#### 4.19 10-års og 50-års strømhastighet per 8 retningssektorer på 15m

Tabell 4.19.1. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 15m-rigg1.

|                     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
| <b>Strøm</b>        | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| <b>Maks (cm/s)</b>  | 6.8            | 11.0          | 12.8           | 7.3             | 12.0            | 12.7            | 11.0            | 9.7             |
| <b>Retning (°)</b>  | 12             | 66            | 79             | 116             | 198             | 211             | 266             | 294             |
| <b>10-år (cm/s)</b> | 11             | 18            | 21             | 12              | 20              | 21              | 18              | 16              |
| <b>50-år (cm/s)</b> | 13             | 20            | 24             | 14              | 22              | 23              | 20              | 18              |

Tabell 4.19.2. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 15m-rigg2.

|                     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
| <b>Strøm</b>        | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| <b>Maks (cm/s)</b>  | 10.9           | 11.3          | 10.5           | 12.7            | 21.8            | 15.2            | 17.0            | 11.9            |
| <b>Retning (°)</b>  | 359            | 46            | 74             | 115             | 174             | 231             | 280             | 337             |
| <b>10-år (cm/s)</b> | 18             | 19            | 17             | 21              | 36              | 25              | 28              | 20              |
| <b>50-år (cm/s)</b> | 20             | 21            | 19             | 23              | 40              | 28              | 31              | 22              |

Tabell 4.19.3. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 15m-rigg4.

|                     | Retning        |               |                |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | N              | NØ            | Ø              | SØ              | S               | SV              | V               | NV              |
| <b>Strøm</b>        | 337.5° – 22.5° | 22.5° – 67.5° | 67.5° – 112.5° | 112.5° – 157.5° | 157.5° – 202.5° | 202.5° – 247.5° | 247.5° – 292.5° | 292.5° – 337.5° |
| <b>Maks (cm/s)</b>  | 8.1            | 7.5           | 7.6            | 6.7             | 5.9             | 9.9             | 9.5             | 12.4            |
| <b>Retning (°)</b>  | 6              | 64            | 75             | 142             | 165             | 242             | 290             | 313             |
| <b>10-år (cm/s)</b> | 13             | 12            | 13             | 11              | 10              | 16              | 16              | 20              |
| <b>50-år (cm/s)</b> | 15             | 14            | 14             | 12              | 11              | 18              | 18              | 23              |



#### 4.20 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt hastighet (cm/s).

Tabell 4.20.1. Prosentilfordeling av strømhastighet for hvert dyp.

|           | 5m-rigg1             | 15m-rigg1 | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6 |
|-----------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Persentil | Strømhastighet (m/s) |           |           |           |           |           |
| 1         | 0.2                  | 0.2       | 0.6       | 0.3       | 0.7       | 0.6       |
| 10        | 0.8                  | 0.6       | 1.6       | 0.9       | 2.4       | 1.9       |
| 20        | 1.2                  | 0.9       | 2.3       | 1.3       | 3.6       | 2.7       |
| 30        | 1.6                  | 1.2       | 2.9       | 1.7       | 4.8       | 3.4       |
| 40        | 2.0                  | 1.5       | 3.5       | 2.0       | 5.9       | 4.2       |
| 50        | 2.4                  | 1.8       | 4.0       | 2.4       | 7.0       | 4.9       |
| 60        | 2.8                  | 2.1       | 4.6       | 2.8       | 8.2       | 5.7       |
| 70        | 3.4                  | 2.4       | 5.3       | 3.2       | 9.7       | 6.6       |
| 80        | 4.3                  | 3.0       | 6.1       | 3.8       | 11.5      | 7.8       |
| 90        | 5.6                  | 3.8       | 7.3       | 4.8       | 14.2      | 9.6       |
| 95        | 7.0                  | 4.6       | 8.6       | 5.5       | 16.4      | 11.2      |
| 99        | 9.9                  | 6.4       | 11.4      | 7.1       | 20.6      | 14.0      |

#### 4.21 Prosentfordeling av strømhastighet

Verdiene i tabellen indikerer prosent av data som er lik eller høyere enn strømhastighet (cm/s) oppgitt i kolonne til venstre.

Tabell 4.21.1. Prosent av data per dyp som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

|                       | 5m-rigg1    | 15m-rigg1 | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6 |
|-----------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Strømhastighet (cm/s) | Prosent (%) |           |           |           |           |           |
| 1                     | 86.3        | 78.0      | 96.3      | 87.3      | 98.2      | 97.1      |
| 3                     | 37.0        | 19.2      | 68.6      | 34.8      | 85.4      | 76.6      |
| 10                    | 0.9         | 0.1       | 2.2       | 0.1       | 28.1      | 8.5       |
| 20                    | 0.0         | 0.0       | 0.1       | 0         | 1.3       | 0.01      |
| 30                    | 0.0         | 0.0       | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 50                    | 0.0         | 0.0       | 0         | 0         | 0         | 0         |

## 4.22 Tidevannsanalyse

En tidevannsanalyse av strømdata er gjennomført for å vurdere hvor stor andel av det målte signalet som er forårsaket av tidevannet. Tidevannsanalysen er utført ved bruk av analyseverktøyet T\_Tide (Pawlowic, et al., 2002).

Tidevannsanalysen inkluderer alle separerbare tidevannskomponenter. Det er også foretatt en analyse med fem separerbare tidevannskomponenter,  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $N_2$ ,  $O_1$  og  $K_1$ , som benyttes i forbindelse med tidevannstabeller.

Målt strøm er splittet i øst-vest ( $U_{EW}$ ) og nord-sør ( $V_{NS}$ ) komponenter for å vurdere spredning av (variasjon i) strømdata på de forskjellige dypene (Emery & Thomson, 2001). Krysset markerer gjennomsnittsverdien for hastighetskomponentene og reflekterer den effektive transporthastigheten med tilhørende retning, som er oppgitt i

Figur 4.22.1. Strørellipsens store halvakse (hovedakse) markerer retningen der variasjonen er størst.

Springflo – nippflo tidevannssykluser er oppgitt i Figur 10.1 og Figur 10.2.

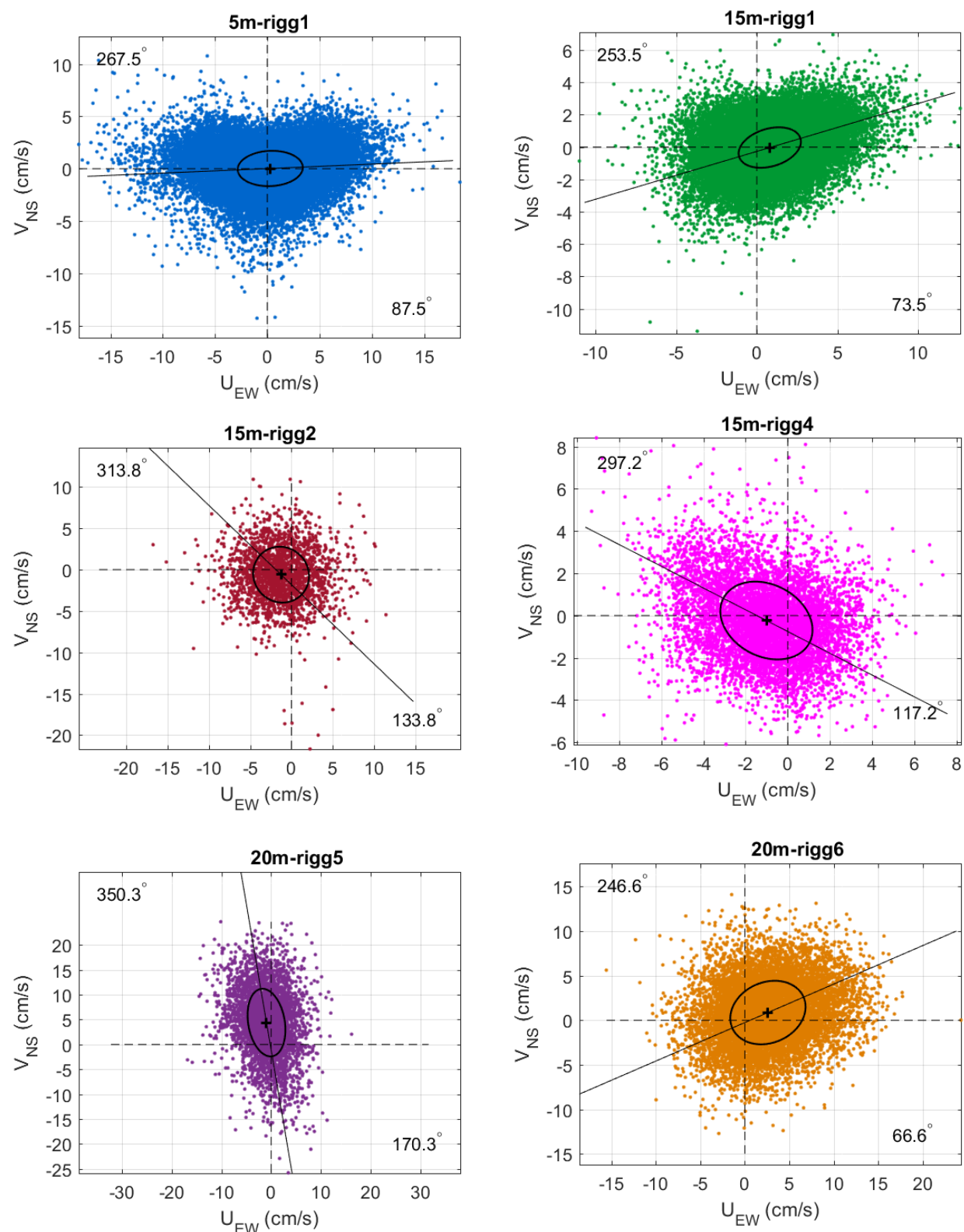
Tabell 4.22.1. Tidevannsbidrag til strøm og trykkendringer basert på tidevannsanalyse av målte data.

| Prosent (%) | 5m-rigg1 | 15m-rigg1 | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6   |
|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| P1          | 19.7     | 1.1       | 0.5       | 21.1      | -         | -           |
| P2          | 21.7     | 13.7      | -         | 33.8      | -         | 29.7        |
| P3          | 16.5     | 13.8      | -         | -         | 12.0      | 18.7        |
| P4          | 14.0     | 9.5       | -         | -         | -         | -           |
| P5          | 16.0     | 12.1      | -         | -         | -         | -           |
| P6          | 22.6     | 12.8      | -         | -         | -         | -           |
| P7          | 23.9     | 6.3       | -         | -         | -         | -           |
| P8          | 9.3      | 10.4      | -         | -         | -         | -           |
| Trykk       | -        | -         | 85.2      | -         | 94        | 98.8 / 97.8 |

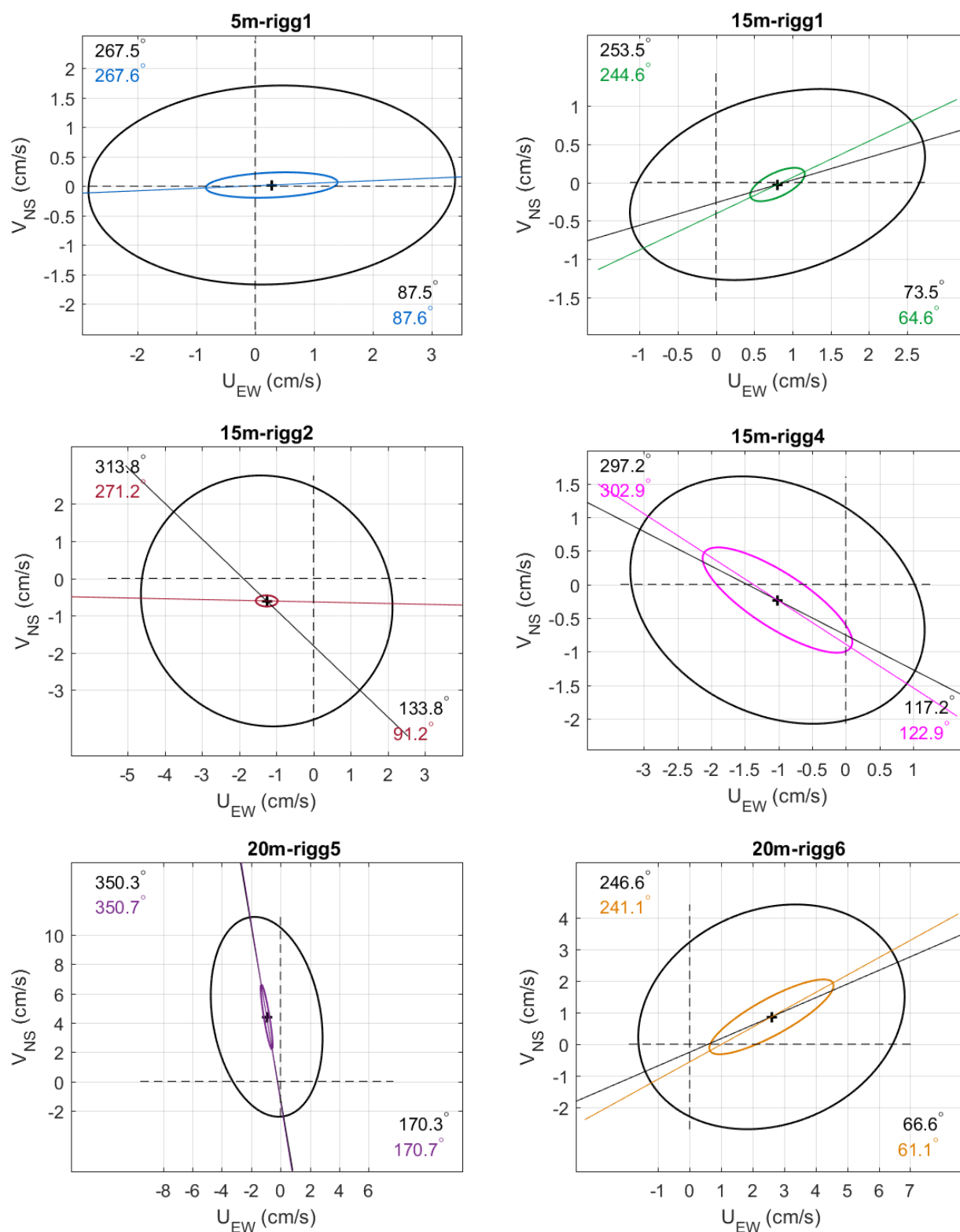
Tabell 4.22.2. Tidevannsbidrag til strøm og trykkendringer fra tidevannskomponentene  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $N_2$ ,  $O_1$  og  $K_1$ .

| Prosent (%) | 5m-rigg1 | 15m-rigg1 | 15m-rigg2 | 15m-rigg4 | 20m-rigg5 | 20m-rigg6   |
|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| P1          | _*       | _*        | _*        | _*        | -         | -           |
| P2          | 14.1     | 8.9       | -         | 27.3      | -         | 26.2        |
| P3          | 8.3      | 5.5       | -         | -         | _*        | 14.8        |
| P4          | 8.4      | 5.4       | -         | -         | -         | -           |
| P5          | 13.2     | 5.8       | -         | -         | -         | -           |
| P6          | 14.5     | 7.3       | -         | -         | -         | -           |
| P7          | 15.7     | 4.5       | -         | -         | -         | -           |
| P8          | 6.7      | 7.5       | -         | -         | -         | -           |
| Trykk       | -        | -         | _*        | -         | _*        | 97.4 / 97.4 |

\* Måleperioden var for kort til å kjøre analysen.



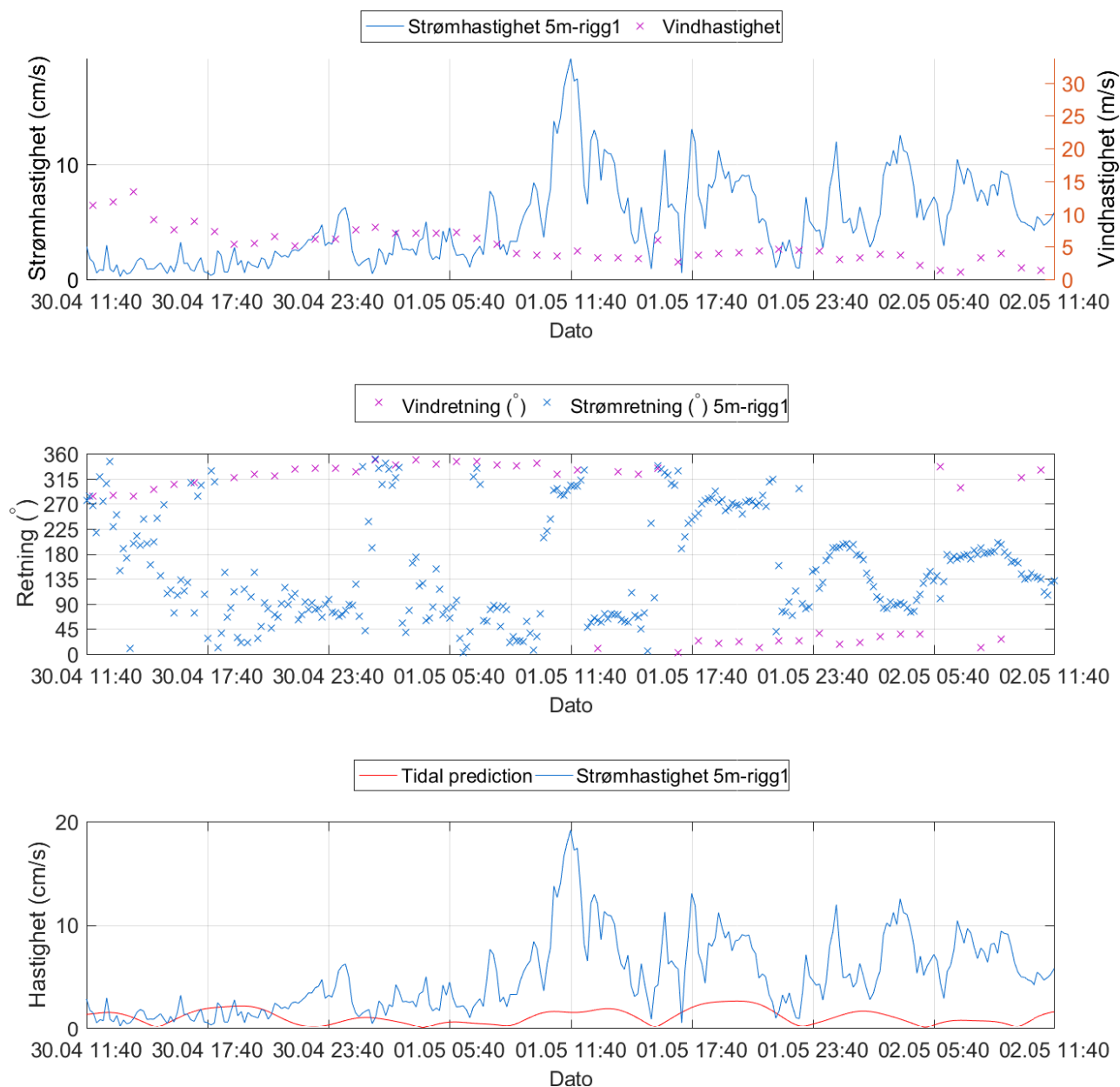
Figur 4.22.1.  $U_{EW}$  -  $V_{NS}$  punktdiagram med tilhørende strørellipse. Midtpunktet for strørellipsen er markert med kryss som også markerer strømmens effektive transporthastighet. Vinklene indikerer den store halvaksens orientering i forhold til nord/sør. Øst-vest og nord-sør aksekors er vist med stiplede linjer.



Figur 4.22.2.  $U_{EW}$  -  $V_{NS}$  tidevannsellipse (farget linje) vist sammen med strørellipsen (svart linje). Midtpunktet for strørellipsene er markert med kryss som også markerer den effektive transporthastigheten. Vinklene indikerer de store halvaksenes orientering i forhold til nord/sør. Øst-vest og nord-sør aksekors er vist med stiplede linjer.

### 4.23 Todagersperiode

Strømhastighet, strømrretning, tidevann og vind er oppgitt i figur under for en todagersperiode for maksimalstrømmen ved 5m dyp.



Figur 4.23.1. Strømhastighet, strømrretning, tidevann og vind for maksimalstrømmen ved 5m dyp.

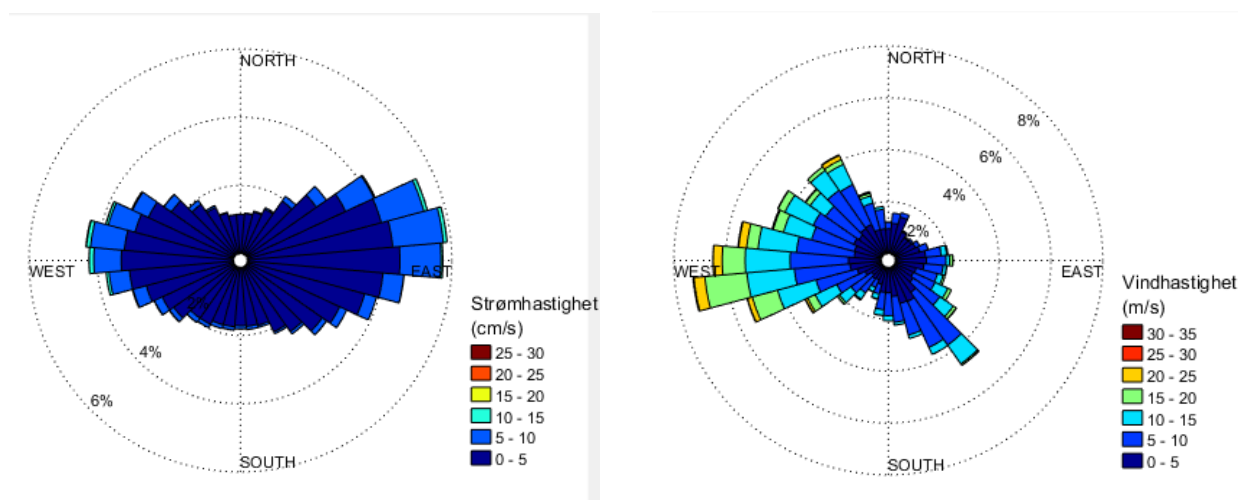
#### 4.24 Vind under måleperioden

Vinddata er hentet fra værstasjon Kistefjell, som ligger 8.3km øst for strømmålingsposisjonen (Figur 4.24.7). Kistefjell værstasjon ligger 982m over havet og det kan derfor forventes forskjellig vindhastighet og -retning ved lokaliteten, som er mer beskyttet i Gisundet.

Strømtopper over 8cm/s (på 5m-rigg1) ble sammenlignet med vinddata fra Kistefjell fra samme periode. Figur 4.24.2 – Figur 4.24.6 indikerer hvilke tidspunkter vind på Kistefjell og målt strøm hadde omtrent sammenfallende retning (grønne piler).

Tabell 4.24.1. Maksimal vindhastighet og % tid vinden blåste fra de ulike retningene under hele måleperioden (P1-P8).

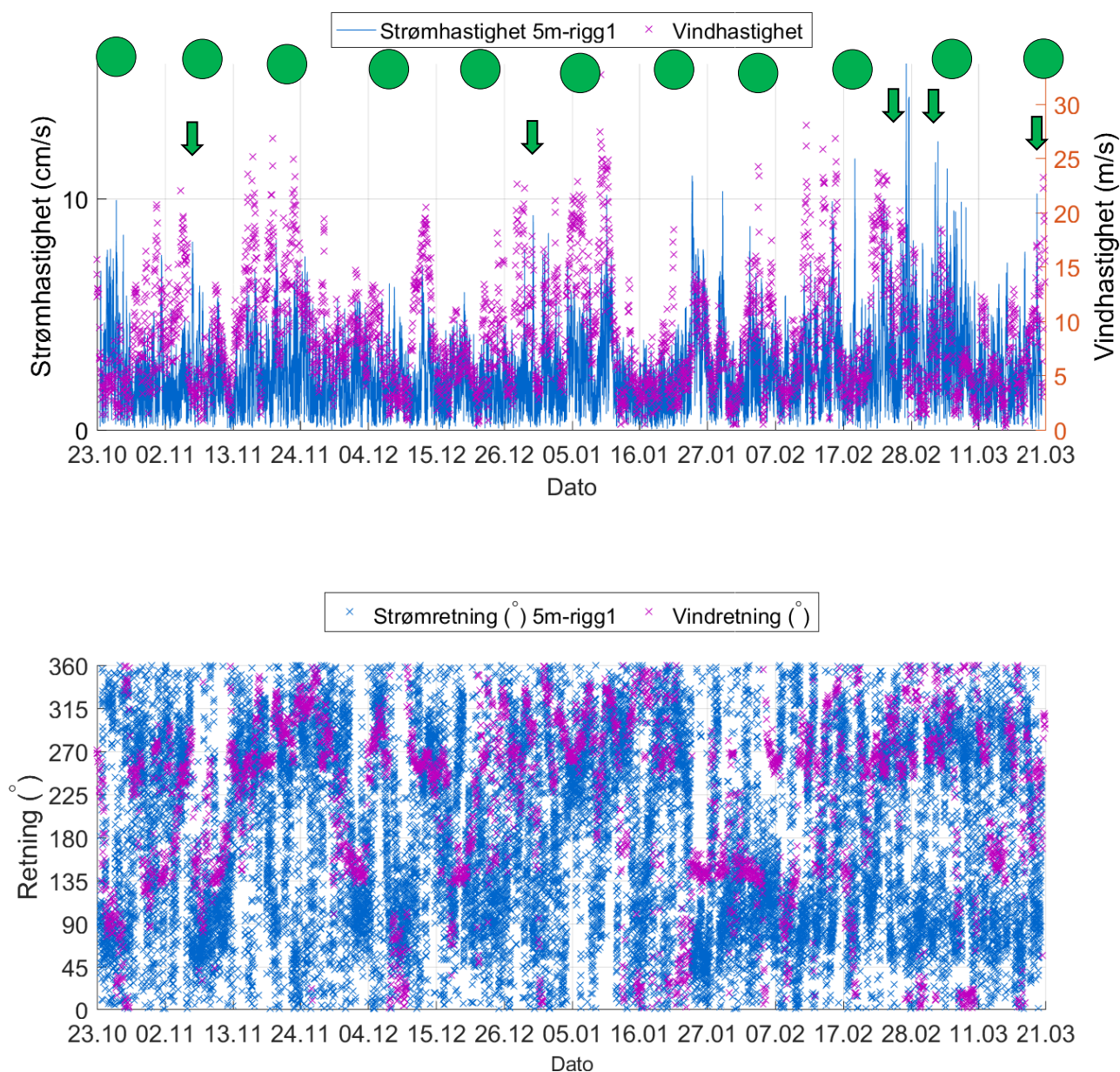
|                              | N    | NØ  | Ø    | SØ   | S    | SV   | V    | NV   |
|------------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Maksimal vindhastighet (m/s) | 17.9 | 9.7 | 20.1 | 24.2 | 17.4 | 27.4 | 32.7 | 26.8 |
| % tid fra en bestemt retning | 3.4  | 4.6 | 8.7  | 15.1 | 9.3  | 9.3  | 27.3 | 18.2 |



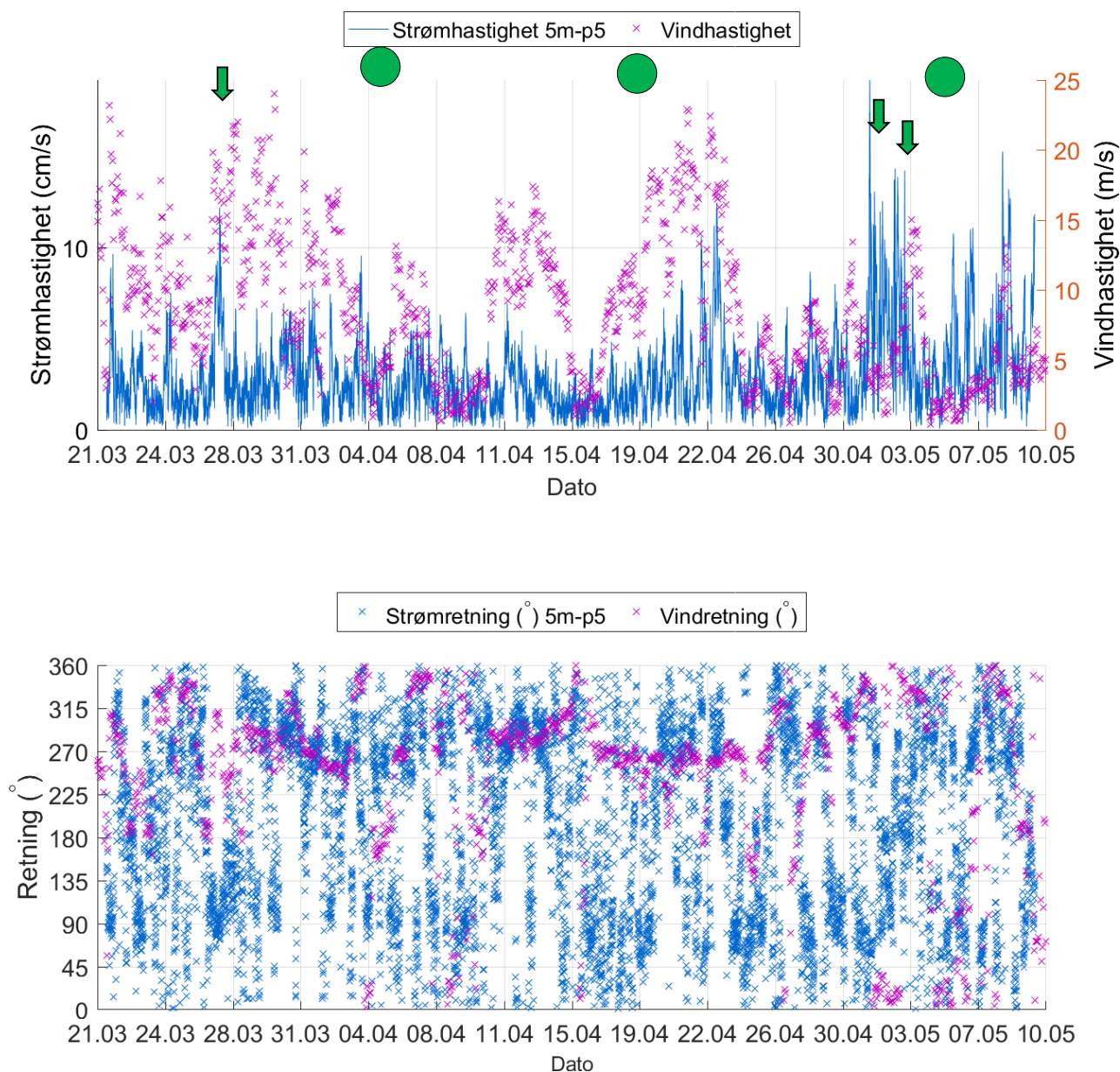
Figur 4.24.1. Rosediagram for strøm (mot retning) på 5m-rigg1 (venstre) og vind (fra retning) på Kistefjell (høyre) under hele måleperioden (P1-P8).



Strøm- og vindhastighet og retning er oppgitt i Figur 4.24.2 – Figur 4.24.6 for å vurdere vindpåvirkning på strømmen, og for å vurdere om noen av strømtoppene skyldes vind.

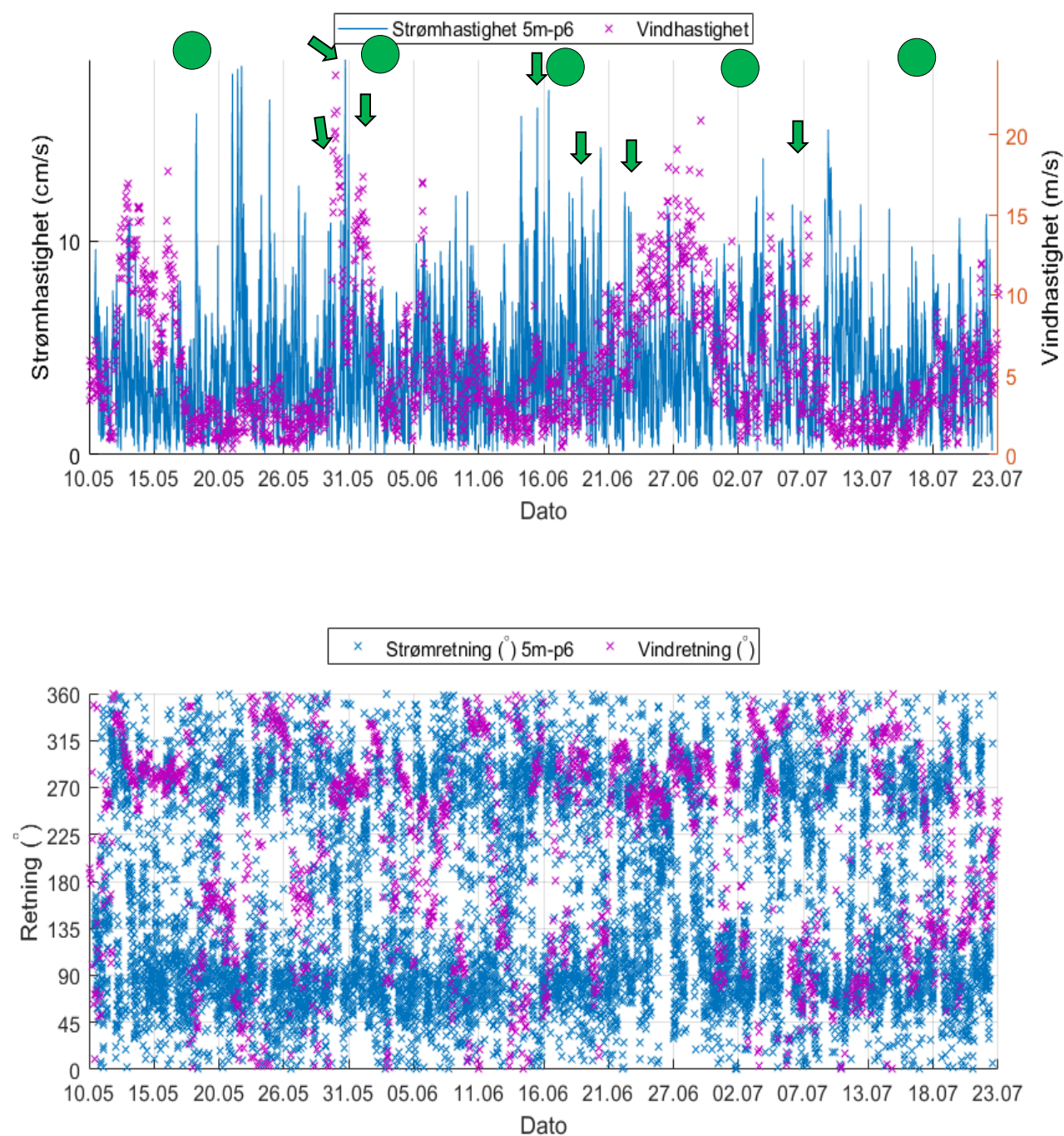


Figur 4.24.2. Strømhastighet på 5m-rigg1 og vindhastighet samt strøm- og vindretning (Kistefjell) under første til fjerde måleperiode (P1-P4). De grønne pilene viser tidspunkter der retningen til målte strømtopper sammenfaller med vindretningen ved Kistefjell. De grønne sirklene angir omtrentlige tidspunkt for ny- og fullmåne.

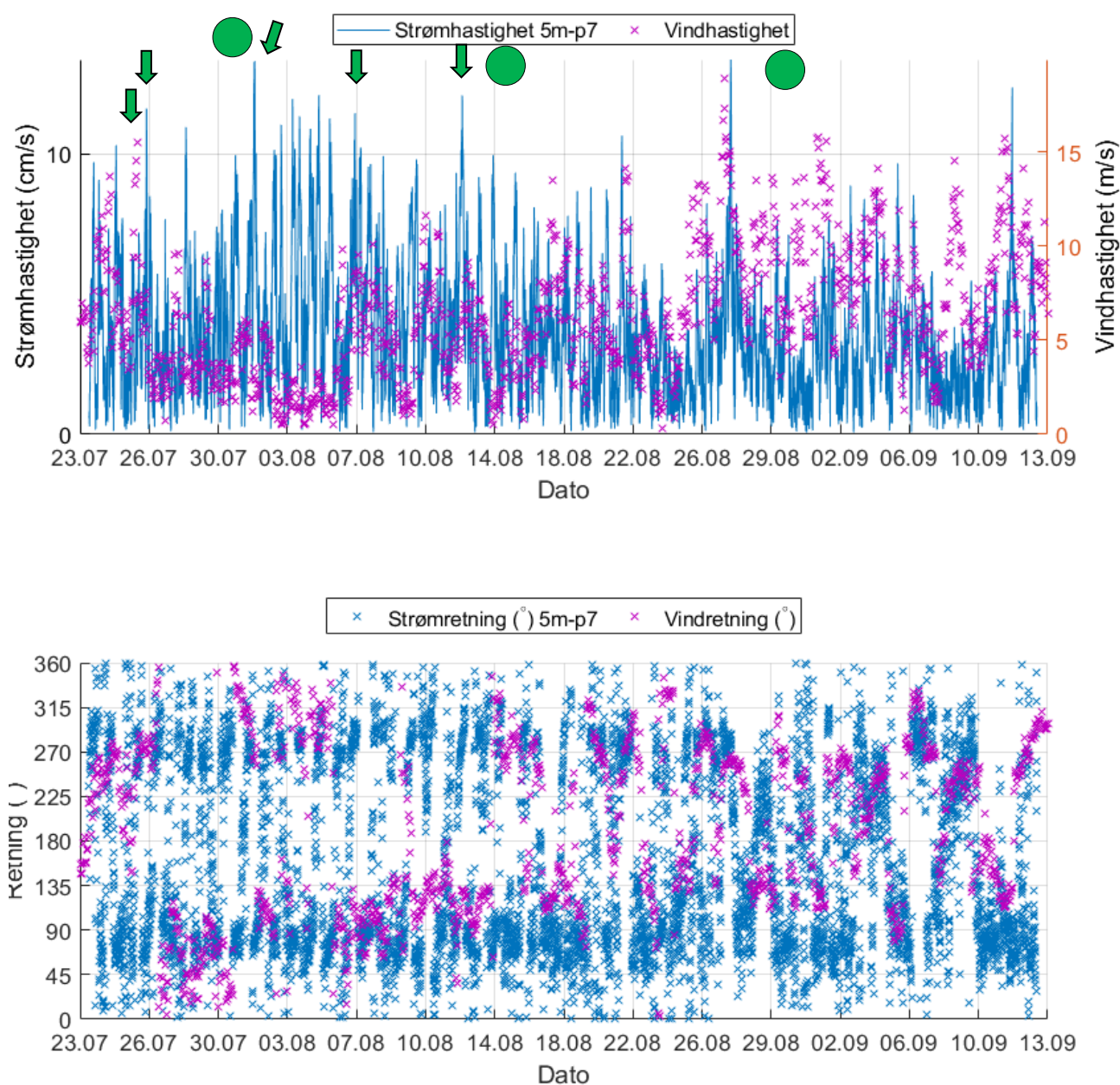


Figur 4.24.3. Strømhastighet på 5m-rigg1 og vindhastighet samt strøm- og vindretning (Kistefjell) under femte måleperiode (P5). De grønne pilene viser tidspunkter der retningen til målte strømtopper sammenfaller med vindretningen ved Kistefjell. De grønne sirklene angir omtrentlige tidspunkt for ny- og fullmåne.



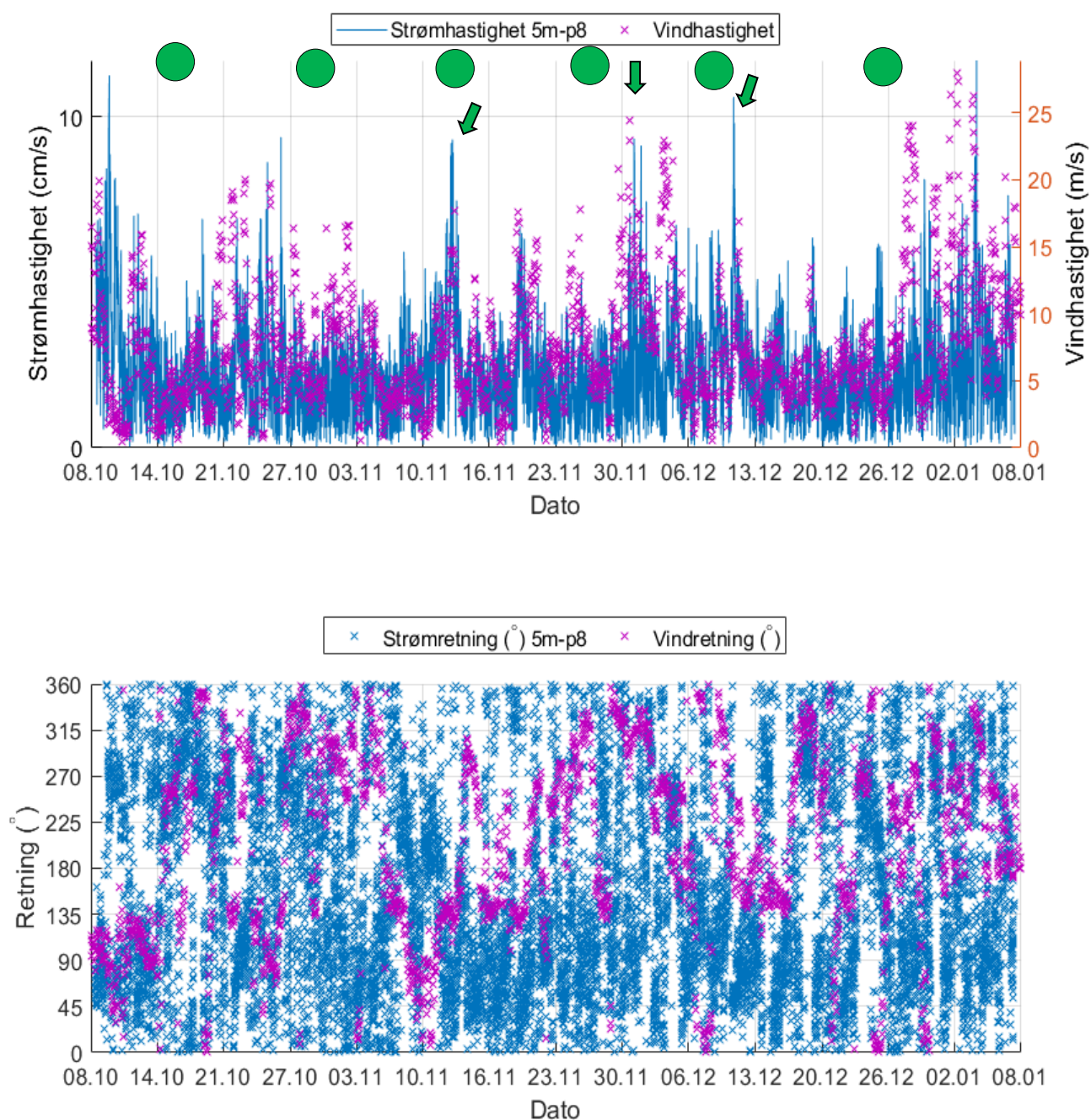


Figur 4.24.4. Strømhastighet på 5m-rigg1 og vindhastighet samt strøm- og vindretning (Kistefjell) under sjette måleperiode (P6). De grønne pilene viser tidspunkter der retningen til målte strømtopper sammenfaller med vindretningen ved Kistefjell. De grønne sirklene angir omtrentlige tidspunkt for ny- og fullmåne.



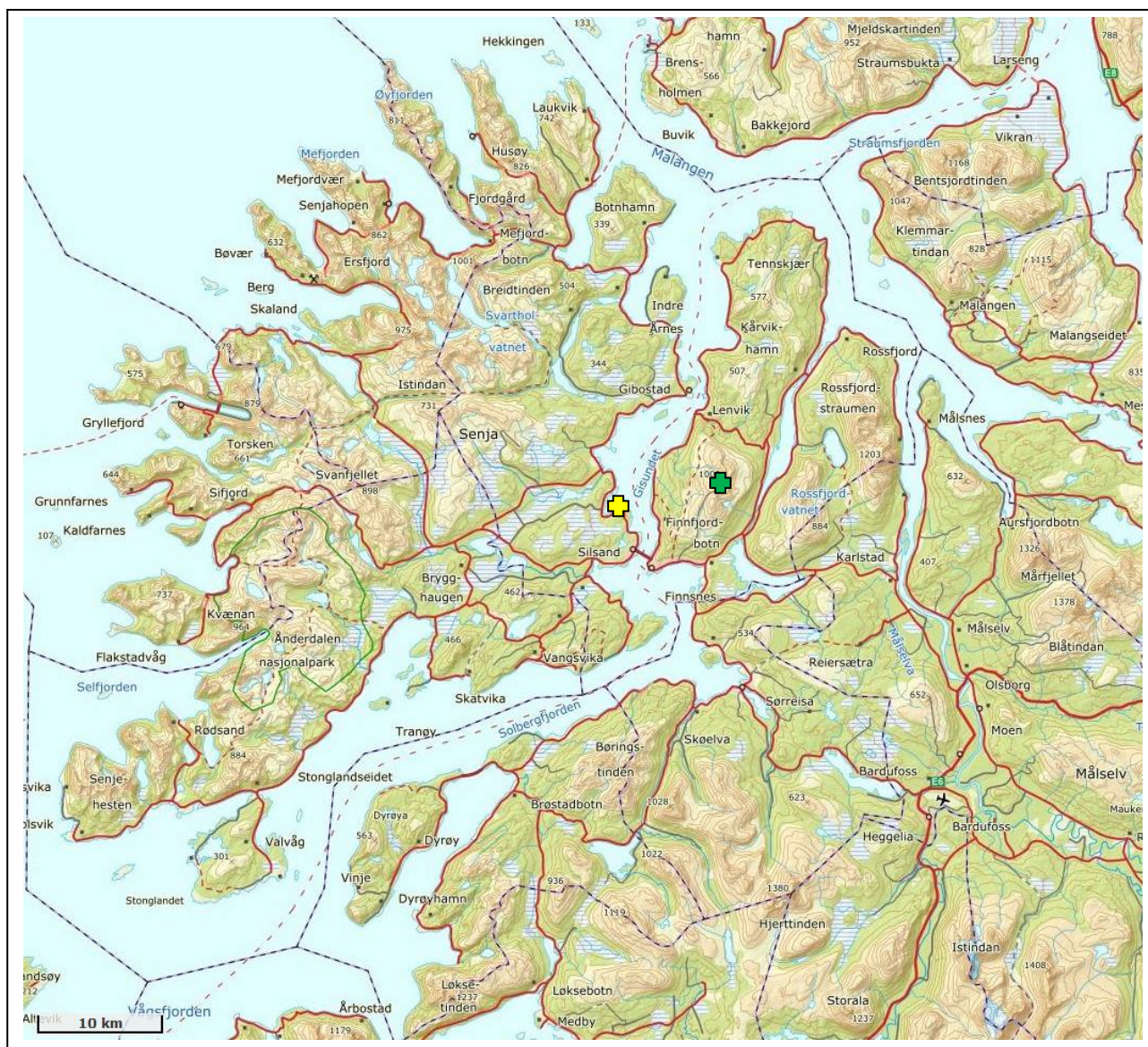
Figur 4.24.5. Strømhastighet på 5m- rigg1 og vindhastighet samt strøm- og vindretning (Kistefjell) under syvende måleperiode (P7). De grønne pilene viser tidspunkter der retningen til målte strømtopper sammenfaller med vindretningen ved Kistefjell. De grønne sirklene angir omtrentlige tidspunkt for ny- og fullmåne.





Figur 4.24.6. Strømhastighet på 5m- rigg1 og vindhastighet samt strøm- og vindretning (Kistefjell) under åttende måleperiode (P8). De grønne pilene viser tidspunkter der retningen til målte strømtopper sammenfaller med vindretningen ved Kistefjell. De grønne sirklene angir omtrentlige tidspunkt for ny- og fullmåne.



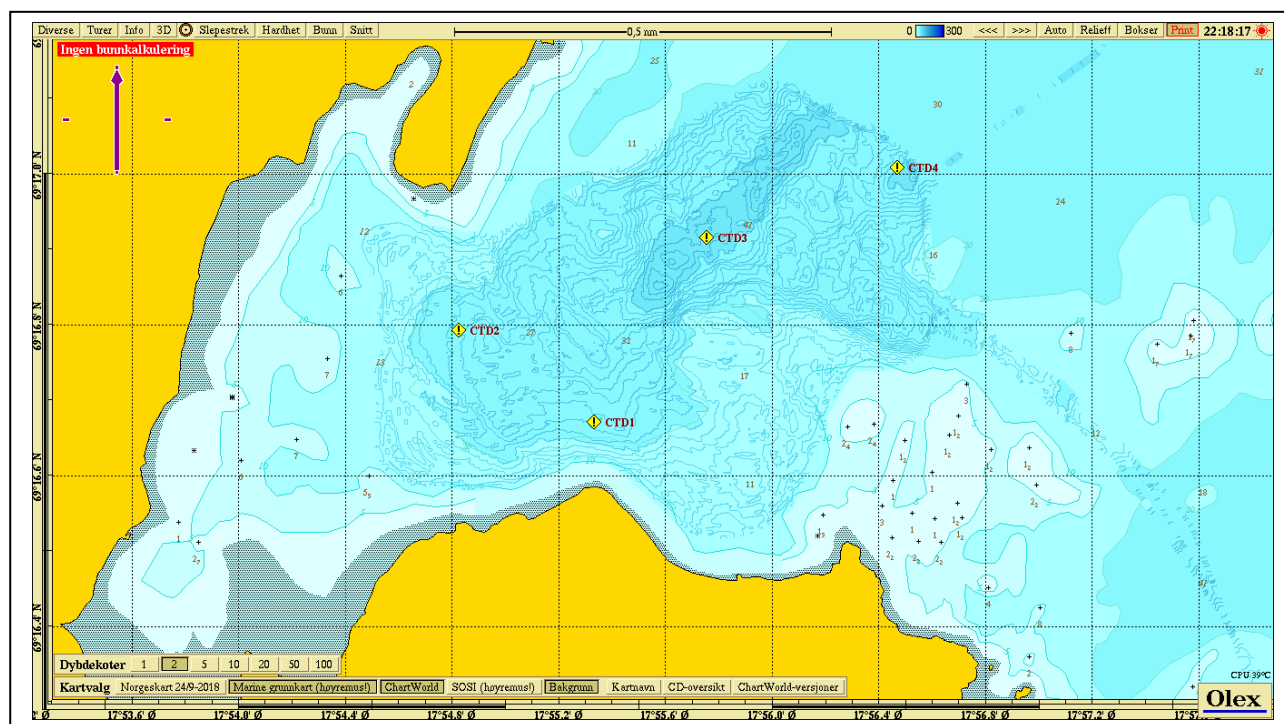


Figur 4.24.7. Posisjonen til Kistefjell værstasjon (markert med ) i forhold til strømmålerne posisjon (markert med ). Kart er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.



## 4.25 CTD-profil

CTD-profiler ble målt i sammenheng med utsett og opptak av strømmåler for enkelte måleperioder i noen av de samme posisjonene som strømriggene, oppgitt i Figur 4.25.1.



Figur 4.25.1. Prøvetakingspunkt CTD1, CTD2, CTD3 og CTD4 ved Klubben.

CTDO-måling ble foretatt ved fire posisjoner i området, den 23.10.2018. De fire målingene ble utført i følgende posisjoner (Åkerblå, 2018):

CTD1 – 69° 16.670' N, 017°55.335' Ø (dyp 27m)

CTD2 – 69° 16.792' N, 017°54.827' Ø (dyp 27m)

CTD3 – 69° 16.916' N, 017°55.755' Ø (dyp 46m)

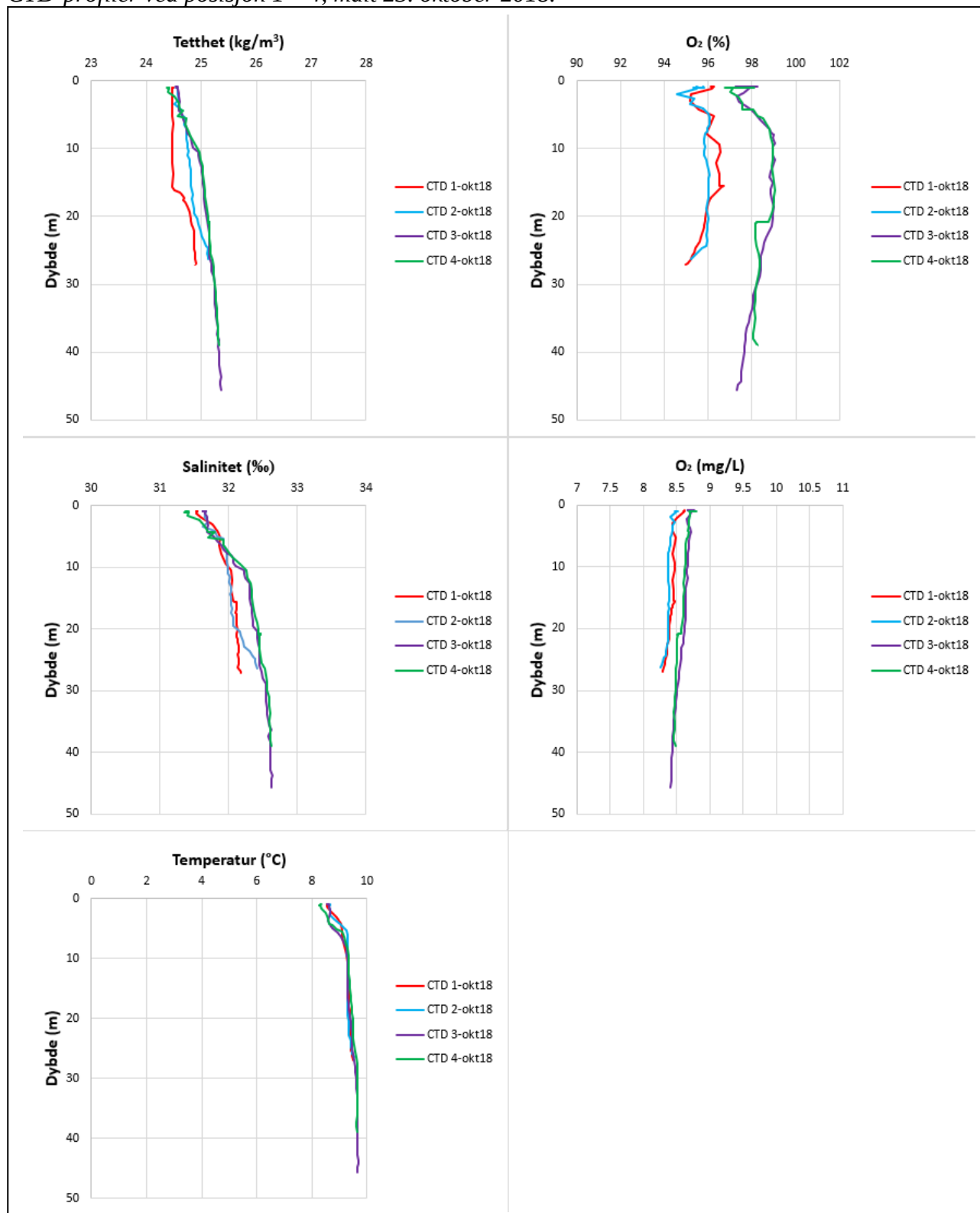
CTD4 – 69° 17.008' N, 017°56.471' Ø (dyp 39m)

Dypet på posisjonen er anvist bak hver posisjon og profilene er vist i Figur 4.25.2.

Tre CTD-målinger ble tatt 14. januar 2019 i posisjon 1, 2 og 3, og er vist i Figur 4.25.3.

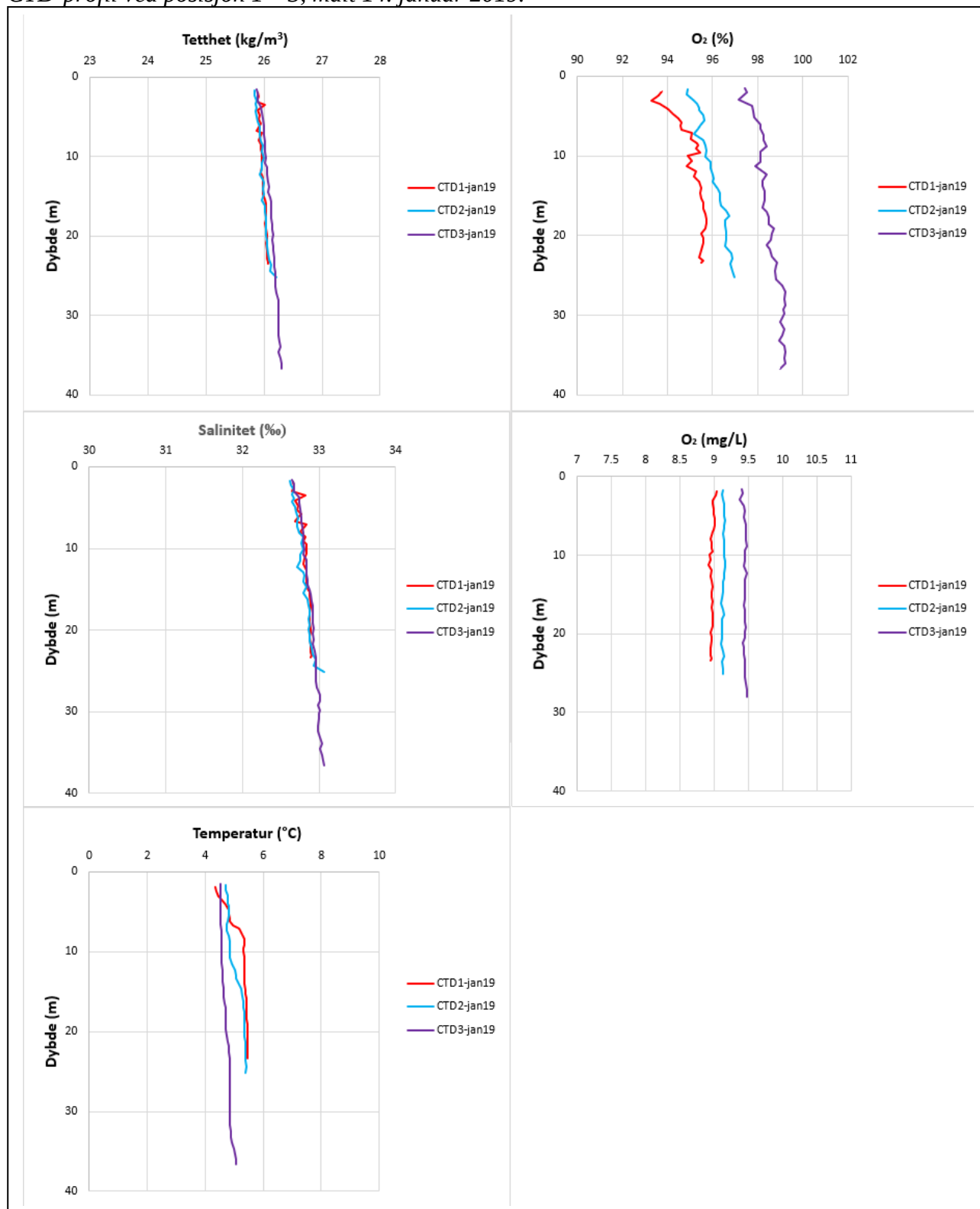
Det ble gjort fire CTD-målinger i løpet av hele måleperioden på rigg1 (P1-P8), som er vist i Figur 4.25.4. CTD-måling ble foretatt 23. oktober 2018, 10. mai 2019, 8. oktober 2019 og 8. januar 2020.

CTD-profiler ved posisjon 1 – 4, målt 23. oktober 2018.



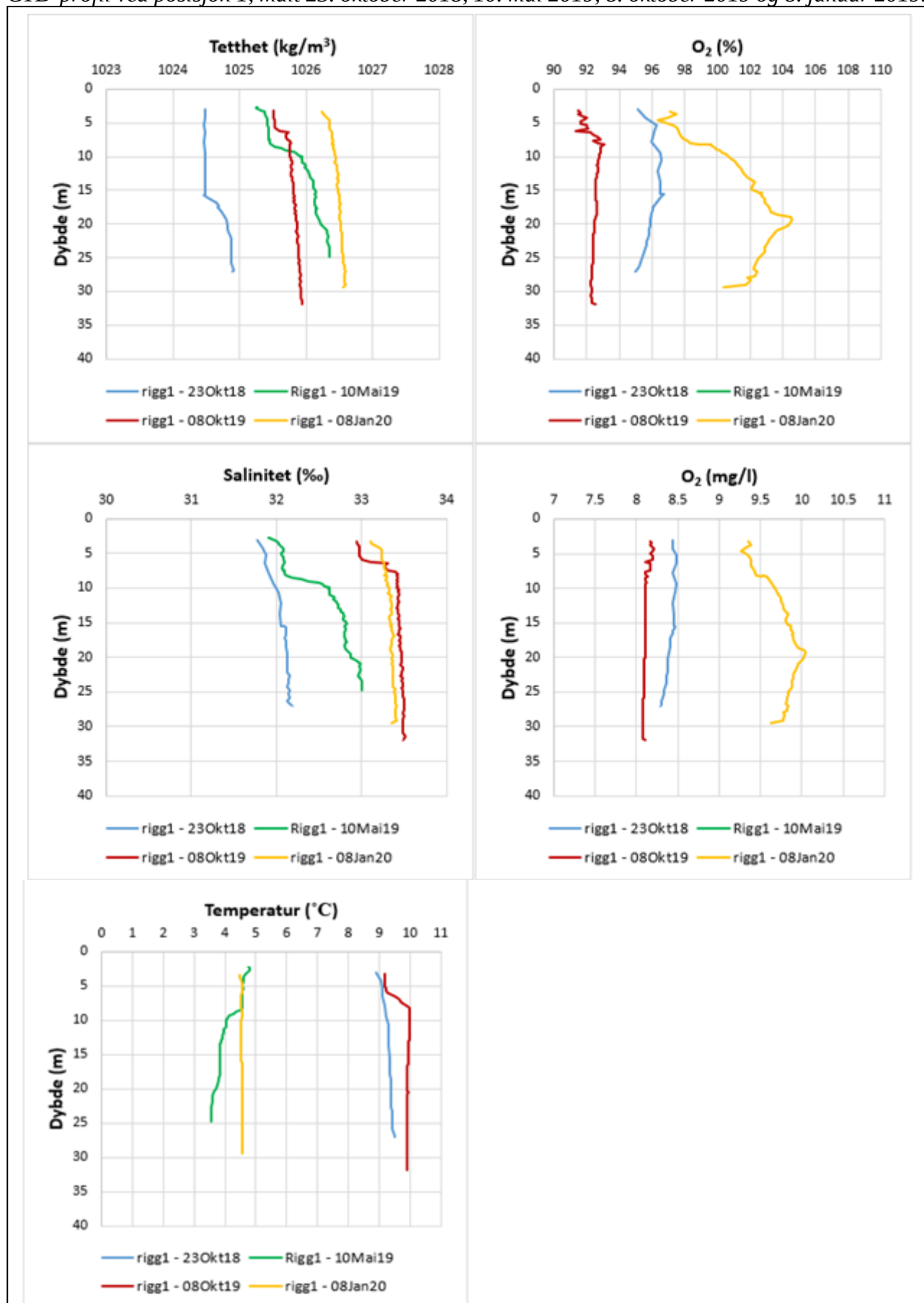
Figur 4.25.2. Vertikalprofiler av saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygen for posisjon 1 – 4, målt 23. oktober 2018. Dypet er indikert langs y-aksen.

CTD-profil ved posisjon 1 – 3, målt 14. januar 2019.



Figur 4.25.3. Vertikalprofiler av saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygen for posisjon 1 – 3, målt 14. januar 2019. Dypet er indikert langs y-aksen.

CTD-profil ved posisjon 1, målt 23. oktober 2018, 10. mai 2019, 8. oktober 2019 og 8. januar 2019.



Figur 4.25.4. Vertikalprofiler av saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygen for 4 tidspunkter på rigg 1. Dypet er indikert langs y-aksen.

## 5. Diskusjon strøm

Strømmen på Klubben har dominerende strømretning mot NØ/Ø – V/NV på 5m-rigg1 og mot Ø/NØ på 15m-rigg1. På 15m-rigg2 og 15m-rigg4 er det ingen klar hovedstrømakse, men S, SV, V og NV er hyppige strømretninger. På 20m-rigg5 er hovedstrømretning mot N og på 20m-rigg6 er dominerende strømretning mot NØ/Ø. Dette stemmer med bunntopografien ved de respektive måleposisjonene. 72.3% av vannutskiftning på 5m-rigg1, 54.9% på 15m-rigg1, 71.1% på 15m-rigg2, 75.9% på 15m-rigg4, 47.1% på 20m-rigg5 og 59.3% på 20m-rigg6 skjer langs hovedstrømretning på de respektive dypene.

### 5.1.1 Høye strømmålinger

Maksimal strømhastighet var 19.2 cm/s mot NV på 5m-rigg1, 12.8 cm/s mot Ø på 15m-rigg1, 21.8 cm/s mot S på 15m-rigg2, 12.4 cm/s mot NV på 15m-rigg4, 26.7 cm/s mot N på 20m-rigg5 og 24.3 cm/s mot Ø på 20m-rigg6. Maksstrømmen er dermed langs de hyppigste strømretningene for alle dyp og posisjoner, og er vurdert som svak på 5m-rigg1, 15m-rigg1 og 15m-rigg4, som middels sterk på 15m-rigg2 og 20m-rigg6, og som sterk på 20m-rigg5. Maksimal strømmen er bare én måling og gir ikke en indikasjon om strøm er sterk eller svak i området. Signifikant maksimal strømhastighet er gjennomsnittet av den høyeste tredjedel av målingene og gir en indikasjon på strømstyrke i et område. Denne var 5.2 cm/s på 5m-rigg1, 3.5 cm/s på 15m-rigg1, 7.0 cm/s på 15m-rigg2, 4.4 cm/s på 15m-rigg4, 13.1 cm/s på 20m-rigg5 og 8.9 cm/s på 20m-rigg6. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som svært svak på 15m-rigg1, som svak på 5m-rigg1 og 15m-rigg2 og 15m-rigg4, som middels sterk på 20m-rigg6 og som sterk på 20m-rigg5.

Det var ingen tilfeller der strøm var >30cm/s.

### 5.1.2 Tidevannspåvirkning på strømmen

Noe av strømsignalet er forårsaket av tidevannet, men andre komponenter har også påvirkning på strømbildet under måleperioden. Dette er indikert ved at tidevannsellipsen er vesentlig mindre enn strø mellipsen.

### 5.1.3 Vindpåvirkning på strømmen

Ut fra omkringliggende topografi er det vurdert at vind fra N, S og SV kan ha betydning for strømforholdene i området for lokaliteten.

Hvis de lokale vindforholdene på strømmålingsposisjonen var like de på Kistefjell under måleperioden, er det vurdert at vind fra V og NV kan ha påvirket strøm mot Ø og SØ, vind fra N kan ha påvirket strøm mot S, og vind fra SØ og Ø kan ha påvirket strøm mot N og NV. Flere tilfeller av sterk vind fra V på Kistefjell ga ikke sammenfallende retning på strømmen på samme tid, selv om strømhastigheten ofte øker i takt med vinden. Dette tyder på at vinden på lokaliteten blir styrt av topografien i slike tilfeller.

### 5.1.4 Vannutskiftning

Det er naturlig med strømstille når tidevann skifter fra flo til fjære, eller motsatt. Varighet av strømstille perioder kan ha betydning for vannutskiftning i et område. Siden vann vil strømme rundt i tillegg til gjennom eller under anlegget er anleggsorientering viktig. Et anlegg orientert slik at det ligger med langside mot den dominerende strømretning vil ha bedre vannutskiftning i merdene enn en orientering hvor mange merder ligger etter hverandre langs hovedstrømmen. Neumann-parameteren sier noe om stabiliteten til strømmen. En høy Neumann-parameter (f.eks. 0.7) indikerer



en retningsstabil strøm. Dette tyder på at vannet strømmer i en retning og beveger seg konstant bort fra startpunktet. En lav Neumann-parameter kan bety at vannstrømmen har skiftende retning og kanskje bare forflytter seg fram og tilbake til startpunktet. Neumann-parameteren kan brukes opp mot progressivt vektordiagram og gjennomsnittsstrømmen for å kunne si noe om vannutskiftningen ved det punktet hvor strømmen er målt.

Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god på alle posisjoner, bortsett fra 5m-rigg1, fordi vann beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flytter seg fram og tilbake til startpunktet. På 5m-rigg1 flytter vann seg litt mer fram og tilbake, og vannutskiftning her er derfor muligens mindre god. Neumann-parameteren er vurdert som lite stabil på 5m-rigg1, middels stabil på 15m-rigg2, stabil på 15m-rigg1, 15m-rigg4 og 20m-rigg6, og som svært stabil på 20m-rigg5.

Gjennomsnittsstrøm for måleperioden for de respektive dyp var 2.9 cm/s på 5m-rigg1, 2.0 cm/s på 15m-rigg1, 4.3 cm/s på 15m-rigg2, 2.6 cm/s på 15m-rigg4, 7.8 cm/s på 20m-rigg5 og 5.4 cm/s på 20m-rigg6. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært svak på 5m-rigg1, som svak på 15m-rigg1, 15m-rigg2 og 15m-rigg4, som svært sterk på 20m-rigg5 og som sterk på 20m-rigg6. Gjennomsnittlig strømhastighet var dermed  $\geq 2$  cm/s på alle dyp.

Prosent nullmålinger ( $< 1$  cm/s) er mindre enn 10% på 15m-rigg2, 20m-rigg5 og 20m-rigg6. På 5m-rigg1, 15m-rigg1 og 15m-rigg4 var prosent nullmålinger ( $< 1$  cm/s) større enn 10%. Lengst varighet for strøm  $< 1$  cm/s var 120 min på 5m-rigg1, 140 min på 15m-rigg1, 20 min på 15m-rigg2 og 20m-rigg6, 80 min på 15m-rigg4 og 30 min på 20m-rigg5.

#### 5.1.5 Mulig spredning av utslipp

Sprednings- og bunnstrøm er viktig for lokalitetens totale bæreevne. Opphopning av sediment under anlegget kan i noen tilfeller påvirke vannkvaliteten i merden og dermed fiskens levevilkår (Mattilsynet, 2016). På lokaliteter med kort avstand mellom havbunn og notbunn er det viktig at både sprednings- og bunnstrøm viser god vannutskiftning slik at sedimenter ikke hopper seg opp og påvirker vannkvaliteten i merden negativt (Mattilsynet, 2016). Bunntopografi og strømningsforhold har også betydning for utskifting og nedbryting av bunnsedimenter fra anlegget (Mattilsynet, 2016). En ujevn bunn eller en flat bunn med groper gir større risiko for sedimentopphopning enn en jevnt skrånende bunn.

Dyp ved målepunktene var mellom 28 – 42m. Klubben ligger over en relativ flat, men litt kupert bunn.

Det var flere perioder der strømhastigheten var høyere enn 10 cm/s på 5m-rigg1, 15m-rigg2, 20m-rigg5 og 20m-rigg6, men få tilfeller på 15m-rigg1 og 15m-rigg4 i løpet av hvert måledyps respektive måleperiode.

#### 5.1.6 Vannsøylens vertikale struktur

Vannsøylens stabilitet har vesentlig betydning for sirkulasjon i området og mulighet for blanding vertikalt. En stabil vannsøyl har økende tetthet med økende dyp. Lagdeling i vannsøylen (forårsaket forskjellige grunner, for eksempel ferskvannsavrenning, avkjøling av overflate om høsten, oppvarming av overflate om våren/sommeren, utskifting av vann ved bunn ved vekslings med kystvann) påvirker spredning av utslipp både horisontalt og vertikalt.

Temperatur under måleperioden (mellom oktober 2018 og januar 2020) på 5m-rigg1 var 0.0 – 15.6°C og 1.8 – 12.7°C på 15m-rigg1. Ved rigg 2 på instrumentdyp 23m var temperaturen 8.1 – 9.7°C fra

oktober til november 2018. Temperaturen var 5.9 – 9.5°C ved 15m-rigg4 fra oktober til desember 2018. Ved rigg 5 på instrumentdyp 35m var temperaturen 5.2 – 7.9°C fra desember 2018 til januar 2019. Temperaturen var 4.7 – 9.4°C fra november 2018 til januar 2019 på instrumentdyp 33-34m ved rigg 6.

Området er veldig grunt og temperaturmålingene er relativt like uansett riggposisjon de periodene målingene overlapper. Temperaturmålingene minker i starten av måleperioden og i november til ca. 26. desember var bunntemperaturen litt høyere enn temperatur på 5m og 15m dyp ved rigg 1 og rigg 4. Dette er normalt på denne årstiden, når høstavkjøling skjer raskt i overflatelaget. Temperaturmålingene på 5m og 15m dyp ved rigg 1 reflekterer sesongvariasjon med økende temperaturer i løpet av våren og sommeren, og synkende temperaturer i løpet av høsten og vinteren.

#### Resultater fra CTD-målinger ved rigg 1 – 4 fra oktober 2018 og januar 2019

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold viste lite variasjon mellom stasjonene fra CTD-profilene tatt 23. oktober 2018 og 14. januar 2019. Størst forskjell ble registrert mellom stasjonene i indre del av bukta (posisjon 1 og 2) og de som var tatt ut mot de sentrale deler av Gisundet (posisjon 3 og 4) (Åkerblå, 2018).

Salinitet var mellom 31.4‰ og 32.6‰ i oktober 2018 i området for lokaliteten, og målingene viser en økt innblanding av ferskvann i de øvre delene av vannsøylen. De to ytterste stasjonene i øst mot dypere og sentrale deler av Gisundet viser noe mindre innblanding av ferskvann med jevnt over høyere salinitet enn på de to innerste stasjonene. Salinitet generelt i vannsøylen var høyere januar 2019 enn i oktober 2018.

Temperaturen var relativt lik mellom alle stasjonene og målte verdier steg fra 8 – 8.5°C i overflaten til rundt 9.5 – 9.6°C på bunnen i oktober 2018. Temperaturen var kaldere i januar 2019 og var mellom 4.5 – 4.7°C i overflaten og 5 – 5.4°C på bunnen.

Tetthetsprofilen viser en svak lagdeling i oktober 2018 med et vannlag fra overflate ned til 10m (posisjon 3 og 4) og 16m (posisjon 1 og 2), og et vannlag under det. Tetthet i januar 2019 reflekterer en blandet vannsøyle.

Oksygeninnhold og -metning i vannet viste også relativt stabile verdier med kun mindre forskjeller mellom stasjonene. De to ytterste stasjonene i øst hadde litt høyere verdier generelt i vannsøylen enn de to innerste stasjonene både i oktober 2018 og januar 2019.

#### Resultater fra CTD-målinger ved rigg 1

Av CTD-målingene som ble tatt ved rigg 1 var vannet ved 2m dyp ferskest i oktober 2018, med saltinnhold på omtrent 31.8‰ i overflaten. Saltinnholdet økte jevnt nedover i vannsøylen, med unntak av en liten gradient ved omtrent 15m dyp. Saltinnholdet 10. mai 2019 var rundt 31.9‰ ved 2m dyp og endret seg lite ned til omtrent 9m dyp, hvor det der var en markert gradient. Deretter økte saltinnholdet gradvis nedover i vannsøylen. Det var et ferskere overflatelag 8. oktober 2019 på 33‰ ned til omtrent 6-7m dyp, hvorpå det var en markert gradient som ble etterfulgt av lite endring nedover i vannsøylen. Det var liten endring i saltinnholdet 8. januar 2020 i vannsøylen, med unntak av noe ferskere vann ved 3 – 4m dyp.

Temperaturen var relativt lik i hele vannsøylen 23. oktober 2018 på rundt 9 – 9.5°C. I mai 2019 var temperaturen omtrent 4.6°C fra overflaten ned til rundt 8m dyp, hvorpå temperaturen gradvis minket med økende dyp. I oktober 2019 var det et litt kaldere overflatelag ned til omtrent 6 – 7m dyp, hvor

temperaturen steg i løpet av noen meter og deretter så lite endring i temperaturen med økende dyp. I januar 2020 var temperaturen relativt lik i hele vannsøylen igjen, på rundt 4.5°C.

Tetthetsmålingene viser at overflatelaget 23. oktober 2018, 10. mai 2019 og 8. oktober 2019 var blandet ned til henholdsvis 15m, 9m og 6m dyp.

Oksygeninnhold og -metning i vannet viste relativt stabile verdier i oktober 2018 og 2019, med noe høyere verdier i 2018. I januar 2020 var verdiene høyere, og med en økning i oksygeninnhold og -metning rundt 20m dyp. Oksygenmålinger var ikke tilgjengelig fra 10. mai 2019.

## 6. Vedlegg – Opplysning strømmåling

---

### 6.1 Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger

#### Valg av målested

Plassering av riggen for strømmålinger er avgjørende for måling av strøm. Et av kravene i NS9415 er at målerne skal plasseres i den posisjonen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet på lokaliteten. Plassering av riggen i forhold til det dypet strømmen skal måles på har også stor betydning for målingene.

- Anleggets geografiske plassering og topografiske utforming av nærområdet må vurderes. Strømmen påvirkes av bukter, vikar og elveløp, møtepunkter for fjordsystemer, osv. Dette kan føre til at strømmen skifter retning e.l.
- Anlegget bør plasseres der vannet får kortest mulig oppholdstid i anlegget før nytt vann kommer inn, og slik at vanntransporten på tvers av anlegget maksimeres. Dette er spesielt viktig i den varme årstiden med høy temperatur i vannet, mye fisk og intensiv fôring og drift av anlegget.
- Bunntopografien under anlegget og i området bør også vurderes, da ujevnheter kan påvirke strømmens styrke og dreining.
- Anleggets driftsstatus må også vurderes der selve anlegget kan forstyrre målinger på overflatestrømmen. Utestående nøter og fiskebiomasse kan frembringe en skyggeeffekt og muligens redusere strømmen i noen retninger på målinger på både 5m og 15m.

For strømmåling på 5m og 15m er plasseringen på lokaliteten som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet, oftest rett utenfor anlegget og på enden lengst unna land. Målinger som foretas her gir grunnlag for å estimere den sterkeste strømmen anlegget kan bli utsatt for med tanke på dimensjonering.

Målinger av strøm på sprednings- og bunndyp er viktig for spredning av partikler fra anlegget.

#### Valg av måledyp

Overflatestrømmen måles på 5m. Det tas ikke på 1m på grunn av støy fra bølger på 1m.

Vannutskiftningsstrøm måles på 15m.

Spredningsstrøm måles midt mellom merdbunn og sjøbunn, men ikke dypere enn 50m fra merdbunn.

#### Valg av måleperiode

Siden tidevannskomponentene M2 og S2 «pulserer» sammen hver 14.77d, som er tidevannssyklus for spring / nipp, er anbefalt minimum for måleperioden 30 dager.

Målerne registrerer strømhastighet, strømretning og temperatur.

Målingene ble gjort i samsvar med NS 9415:2009, der kravet er at målingene skal gjennomføres sammenhengende i minst en måned.

Opplysninger om strøminstrumentene er oppgitt i Tabell 6.1.1.

Tabell 6.1.1. Opplysninger per instrument.

| Måledyp                                      | Rigg 1 og rigg 4                                                                                                                                                                                                                         | Rigg 2, rigg 5 og rigg 6                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leverandør                                   | Aanderaa AS                                                                                                                                                                                                                              | Nortek AS                                                                                       |
| Instrumenttype, modell                       | RCM Blue 5430 punktmåler                                                                                                                                                                                                                 | Aquadopp Current Profiler (AquaPro) (400kHz)                                                    |
| ID-nr.                                       | <b>5m-rigg1:</b><br>5163 (P1 og P2), 5115 (P3 og P4), 5182 (P5), 5117 (P6), 5159 (P7), 5146 (P8)<br><b>15m-rigg1:</b><br>5115 (P1 og P2), 5067 (P3 og P4), 5183 (P5 og P6), 52 (P7) og 5157 (P8)<br><b>15m-rigg4:</b><br>5173 (P1 og P2) | <b>15m-rigg2:</b> 8457 (P1)<br><b>20m-rigg5:</b> 2389 (P3)<br><b>20m-rigg6:</b> 8457 (P2 og P3) |
| Kalibrering                                  | Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.                                                                                                                                                                       | Utført hos Nortek AS ved levering av instrumentet.                                              |
| Strømhastighet nøyaktighet                   | ±0.15 cm/s                                                                                                                                                                                                                               | ±0.5 cm/s                                                                                       |
| Strømhastighet rekkevidde / terskelverdi     | 0 til 300cm/s (vektor gjennomsnitt)                                                                                                                                                                                                      | 0 til ±10 m/s (vektor gjennomsnitt)                                                             |
| Strømretning nøyaktighet                     | ±5° for 0-15° tilt;<br>±7.5° for 15-35° tilt                                                                                                                                                                                             | ± 2° for tilt < 20°                                                                             |
| Kompass justert for misvisning av Åkerblå AS | Nei                                                                                                                                                                                                                                      | Nei                                                                                             |
| Temperatur nøyaktighet og rekkevidde         | 0.05°C<br>-5°C til 40°C                                                                                                                                                                                                                  | 0.1°C<br>-4°C til 30°C                                                                          |



## 6.2 Måleprinsipp

### Aanderaa punktmåler

Instrumentene bruker Doppler-effekten for å måle strøm. Det sendes ut en kort lydimpuls (akustisk puls) med en konstant, bestemt frekvens. Endring i styrken og frekvensen til de innkommende refleksjonene blir målt. Forskjellen mellom pulsen som ble sendt ut og innkommende refleksjon er proporsjonal med strømhastigheten. Refleksjoner er forårsaket av små partikler i vannet (vanligvis zooplankton eller sediment) og bobler. Det er antatt at disse partiklene flyter i vannet og at de derfor beveger seg med samme hastighet som vannet. Punktmålerne er satt opp for å måle strøm med én dataloging basert på 150 ping i et intervall på 10 minutter.

Tabell 6.2.1. Måleprinsipp for Aanderaa punktmålerne.

| Tid (min)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Punktmåler |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Gule og grønne felt indikerer samplingsperioder på 10 minutter. I løpet av denne perioden sender instrumentet ut 150 ping. Ett datapunkt gir gjennomsnittet over en 10-minuttersperiode.

### Nortek AquaPro Profiler og punktmåler

Instrumentet bruker Doppler-effekten for å måle strøm. Instrumentet sender ut en kort lydimpuls (akustisk puls) med en konstant, bestemt frekvens. Endring i styrken og frekvensen til de innkommende refleksjonene blir målt. Forskjellen mellom pulsen som ble sendt ut og innkommende refleksjon er proporsjonal med strømhastigheten. Refleksjoner er forårsaket av små partikler i vannet (vanligvis zooplankton eller sediment) og bobler. Det er antatt at disse partiklene flyter i vannet og at de derfor beveger seg med samme hastighet som vannet.

Tabell 6.2.2. Måleprinsipp for Nortek AquaPro Doppler profiler og punktmåler.

| Tid (min) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Profiler  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Gule og grønne felt indikerer aktive perioder innenfor en samplingsperiode på 10 minutter; måleren pulserer i 1 min, etterfulgt av 9 minutters hvile i løpet av en 10-minutters samplingsperiode. Den registrerte målingen hvert 10. min er gjennomsnittet av strømmålinger i løpet av det første minuttet i samplingsperioden.

## 6.3 CTD-målinger

Hydrografimålinger ble gjennomført med en SD 204 CTD-sonde med oksygensensor. Sonden med et påmontert lodd ble senket ned til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjør én registrering hvert 2. sekund, og den vil dermed lage en profil av vannsøylen for senkning og en for heving. Profil ved senking av sonden ble benyttet.

## 7. Vedlegg – Riggoppsett, måleprinsipp og valg av målested

---

### 7.1 Riggoppsett

For målinger tatt med rigg 1:

En A2-blåse (A1-blåse for måleperiode 6 og 7) ble benyttet ved overflaten sammen med 3 trålkuler (7kg oppdrift) brukt for oppdrift. Et lodd på 10kg ble festet til tauet under punktmålerne på 5m og 15m. Rikken ble forankret i bunn med 40kg anker og 10m lang kjetting, hvor det 1m før enden av kjettingen lå et lodd på 30kg. 14mm tau ble benyttet i riggen.

For målinger tatt med rigg 2:

En A2-blåse ble benyttet ved overflaten sammen med 1 trålkule (7kg oppdrift) brukt for oppdrift. Et lodd på 5kg ble festet til tauet under overflate. 3 trålkuler (7kg oppdrift) ble festet til riggen ca. 5m over instrumentet, som stod på ca. 23.3m dyp. Rikken ble forankret i bunn med 40kg anker og 10m lang kjetting, hvor det 1m før enden av kjettingen lå et lodd på 30kg. 14mm tau ble benyttet i riggen.

For målinger tatt med rigg 4:

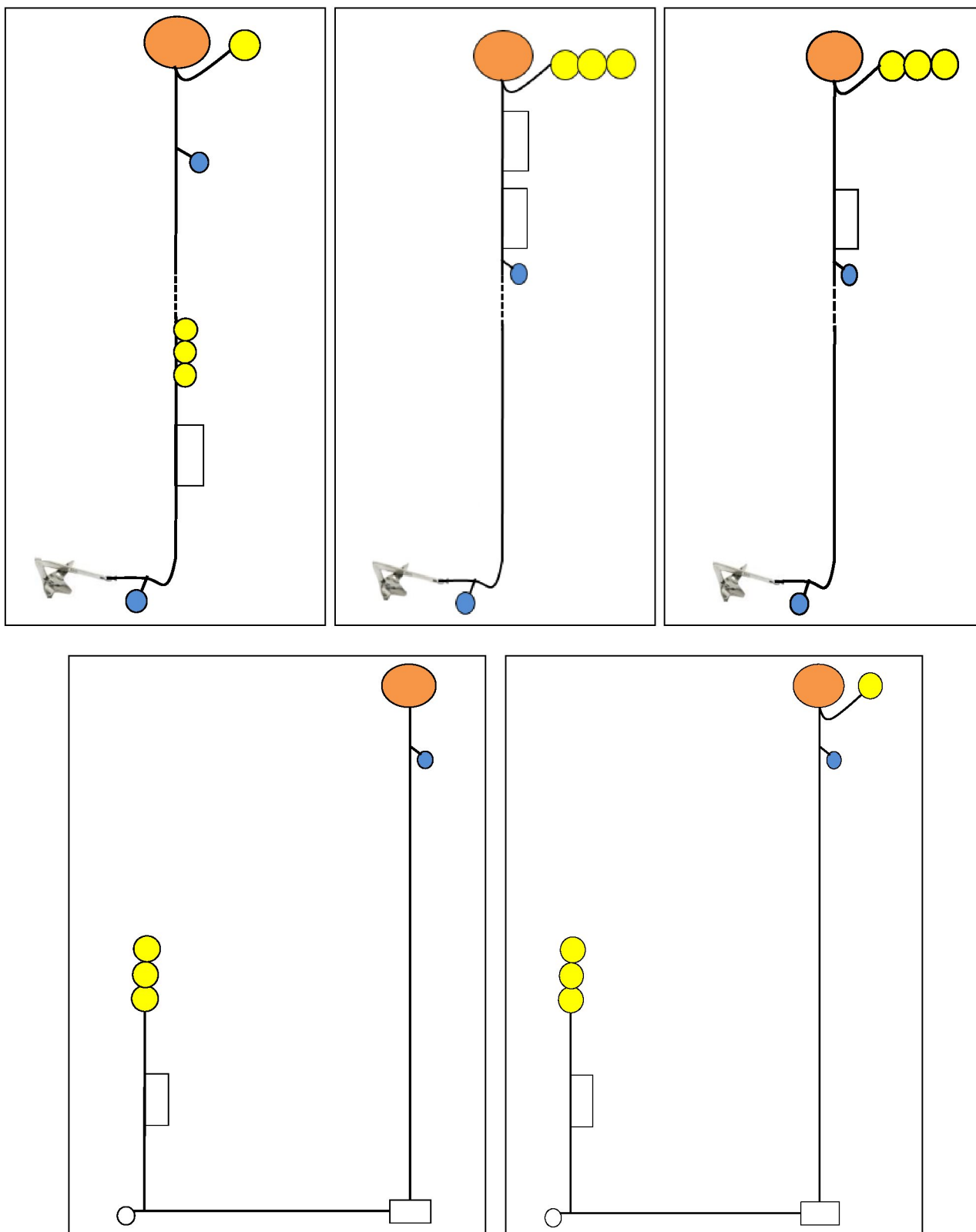
En A2-blåse ble benyttet ved overflaten sammen med 3 trålkuler (7kg oppdrift) brukt for oppdrift. Et lodd på 10kg ble festet til tauet under punktmåleren på 15m. Rikken ble forankret i bunn med 40kg anker og 10m lang kjetting, hvor det 1m før enden av kjettingen lå et lodd på 30kg. 14mm tau ble benyttet i riggen.

For målinger tatt med rigg 5:

Et U-riggoppsett var brukt for målinger på rigg 5. En A2-blåse ble benyttet ved overflaten sammen med 1 trålkule (7kg oppdrift) brukt for oppdrift. Et lodd på 5kg ble festet til tauet under overflate. Tauet ble forankret i bunn med 40kg anker og et lodd på 30kg. Et tau var festet til tauet på bunnen. Instrumentet stod på ca. 34.6m dyp. 3 trålkuler (7kg oppdrift) ble festet til riggen ca. 5m over instrumentet, for oppdrift. 14mm tau ble benyttet i riggen.

For målinger tatt med rigg6:

En U-riggoppsett var brukt for målinger på rigg 6. En A2-blåse ble benyttet ved overflaten for oppdrift. Et lodd på 5kg ble festet til tauet under overflate. Tauet ble forankret i bunn med 40kg anker og et lodd på 30kg. Et tau var festet til tauet på bunnen. Instrumentet stod på ca. 34m dyp under andre måleperiode (P2) og på ca. 33.1m dyp under tredje måleperiode (P3). 3 trålkuler (7kg oppdrift) ble festet til riggen ca. 5m over instrumentet, for oppdrift. 14mm tau ble benyttet i riggen.



Figur 7.1.1. Prinsippskisse av riggoppsett. Skisse øverst til venstre viser riggoppsett for målinger tatt med rigg 1. Skisse øverst i midten viser riggoppsett for målinger tatt med rigg 2. Rigg øverst til høyre viser riggoppsett for målinger tatt med rigg 4. Skisse nederst til venstre viser riggoppsett for målinger tatt med rigg 5. Skissen nederst til høyre viser riggoppsett for målinger tatt med rigg 6.

## 8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring

---

Før utsett ble fysisk status kontrollert. Kontrollsjekk inkluderer: batteristatus, instrumentinnstilling, minnestatus og anoder.

Det benyttes et skjema som følger hver måler for teknisk dokumentasjon.

Ved utsett av instrumenter benyttes eget riggskjema som inkluderer (etter NS 9425:1999): lokalitetsnavn, riggoppsett, posisjon, måledyp, kontakt-person og oppdragsgiver, tidspunkt for utsett og opptak, og et kommentarfelt for eventuelle observasjoner ved utsett og opptak.

Ved opptak blir måleinstrumentene undersøkt for begroing, annet som kan ha påvirket målingene, og fysisk skade. Det kommenteres på riggskjema og i rapporten, og mulig påvirkning for resultatet blir vurdert. Verdier som er benyttet i rapporten er troverdige og uten behov for støyfiltrering eller annen korreksjon.

Rådata er lagret på server og kvalitetssikret gjennom interne prosedyrer utviklet i samarbeid med instrumentenes produsent etter bestemte kriterier. Dersom disse kriteriene ikke blir møtt er data kritisk vurdert. Enkeltstående datapunkter blir også vurdert og data fjernes om nødvendig.

Rådata ligger på Åkerblås server. Hvis justering, endring eller fjerning av data er nødvendig er rådata da lagret som kvalitetskontrollerte data på server hos Åkerblå.

### 8.1 Databearbeiding

#### *Riggtilstand etter måling*

Det var ingen begroing eller skade på instrumentene, og ingen data ble vurdert som feil eller usikre på grunn av dette. Datakvaliteten anses å være god.

#### *Feil på instrument*

Trykksensor var defekt på 15m-rigg 1 under måleperiode 7. Utenom dette var det ingen feil på instrumentsensorene.

Tabell 8.1.1. Opplysninger om strømmålinger og databearbeiding per instrument.

| Måledyp                                               | 5m-rigg1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15m-rigg1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filnavn for rådata                                    | Klubben 5m-rigg1-P1 SF1118 AP5163.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P2 SF1218 AP5163.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P3 SF0119 AP5115.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P4 SF0319 AP5115.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P5 SF0519 AP5182.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P6 SF0719 AP5117.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P7 SF0919 AP5159.bin<br>Klubben 5m-rigg1-P8 SF0120_AP5146.bin                                                                                 | Klubben 15m-rigg1-P1 SF1118 AP5115.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P2 SF1218 AP5115.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P3 SF0119 AP5067.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P4 SF0319 AP5067.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P5 SF0519 AP5183.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P6 SF0719 AP5183.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P7 SF0919 AP52.bin<br>Klubben 15m-rigg1-P8 SF0120_AP5157.bin                                                                           |
| Rådata først vurdert i                                | Aanderaa Data Studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Aanderaa Data Studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Filnavn for eksportert data                           | Klubben 5m-rigg1 SF0120<br>AP51635146_eks_IH.csv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Klubben 15m-rigg1 SF0120<br>AP51155157_eks_IH.csv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Filnavn for kvalitetssikret data                      | Klubben-5m-rigg1_QC.xlsx                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Klubben-15m-rigg1_QC.xlsx                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Data return (%)                                       | 94.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 99.91                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Antall målinger                                       | 59 987                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 63 590                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Antall manglende målinger                             | 3 659 (se vedlegg 8.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 56 (se vedlegg 8.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ekstern påvirkning                                    | Ingen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ingen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Dato og tid for første og siste benyttede strømmåling | <b>Hele:</b> 23.10.18 10:10 - 08.01.20 09:40<br><b>P1</b> 23.10.18 10:10 – 06.11.18 08:30<br><b>P2</b> 06.11.18 09:50 – 11.12.18 09:30<br><b>P3</b> 11.12.18 10:40 – 14.01.19 10:10<br><b>P4</b> 14.01.19 11:30 – 21.03.19 10:20<br><b>P5</b> 21.03.19 12:00 – 10.05.19 09:10<br><b>P6</b> 10.05.19 11:20 – 23.07.19 11:10<br><b>P7</b> 23.07.19 12:00 – 13.09.19 08:40<br><b>P8</b> 08.10.19 11:10 – 08.01.20 09:40 | <b>Hele:</b> 23.10.18 10:10 - 08.01.20 09:40<br><b>P1</b> 23.10.18 10:10 – 06.11.18 08:30<br><b>P2</b> 06.11.18 09:50 – 11.12.18 09:30<br><b>P3</b> 11.12.18 10:40 – 14.01.19 10:10<br><b>P4</b> 14.01.19 11:30 – 21.03.19 10:20<br><b>P5</b> 21.03.19 12:00 – 10.05.19 09:10<br><b>P6</b> 10.05.19 11:20 – 23.07.19 11:10<br><b>P7</b> 23.07.19 12:00 – 08.10.19 09:10<br><b>P8</b> 08.10.19 11:10 – 08.01.20 09:40 |
| Dato og tid for start og slutt av instrument          | 23.10.18 09:40 - 15.01.20 16:50<br><b>P1</b> 23.10.18 09:40 - 06.11.18 08:30<br><b>P2</b> 06.11.18 09:40 - 11.12.18 09:40<br><b>P3</b> 11.12.18 10:20 - 14.01.19 10:30<br><b>P4</b> 14.01.19 10:50 - 25.03.19 09:20<br><b>P5</b> 21.03.19 07:10 - 10.05.19 10:10<br><b>P6</b> 10.05.19 10:30 - 31.07.19 09:30<br><b>P7</b> 23.07.19 10:50 - 13.09.19 08:40<br><b>P8</b> 07.10.19 12:40 - 15.01.20 16:50              | 23.10.18 09:40 - 16.01.20 12:50<br><b>P1</b> 23.10.18 09:40 - 06.11.18 08:40<br><b>P2</b> 06.11.18 09:20 - 11.12.18 09:50<br><b>P3</b> 11.12.18 09:50 - 14.01.19 10:30<br><b>P4</b> 14.01.19 11:00 - 25.03.19 08:51<br><b>P5</b> 21.03.19 07:10 - 10.05.19 10:00<br><b>P6</b> 10.05.19 10:30 - 31.07.19 10:20<br><b>P7</b> 23.07.19 10:50 - 09.10.19 08:40<br><b>P8</b> 07.10.19 12:20 - 16.01.20 12:50              |



Tabell 8.1.1.forts. Opplysninger om strømmålinger og databearbeiding per instrument.

| Måledyp                                                        | 15m-rigg2                                           | 15m-rigg4                                                                                                                          | 20m-rigg5                                           | 20m-rigg6                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filnavn for rådata                                             | Klubben bunn-rigg2<br>SF1118 NPR8457.prf            | Klubben 15m-rigg4-<br>P1 SF1118<br>AP5173.bin<br>Klubben 15m-rigg4-<br>P2 SF1218<br>AP5173.bin                                     | Klubben bunn-rigg5-<br>P3 SF0119<br>NPR2389.prf     | Klubben bunn-rigg6<br>SF1218 NPR8457.prf<br>Klubben bunn-rigg6<br>SF0119 NPR8457.prf                                               |
| Rådata først<br>vurdert i                                      | STORM - SeaReport                                   | Aanderaa Data Studio                                                                                                               | STORM - SeaReport                                   | STORM - SeaReport                                                                                                                  |
| Filnavn for<br>eksportert data                                 | Klubben 15m-rigg2<br>SF1118<br>NPR8457_eks_JLR.xlsx | Klubben 15m-rigg4<br>SF1218<br>AP5173_eks_JLR.csv                                                                                  | Klubben 20m-rigg5<br>SF0119<br>NPR2389_eks_JLR.xlsx | Klubben 20m-rigg6<br>SF1218<br>NPR8457_eks_JLR.xlsx                                                                                |
| Filnavn for<br>kvalitetssikret<br>data                         | Klubben-15m-<br>rigg2_QC.xlsx                       | Klubben-15m-<br>rigg4_QC.xlsx                                                                                                      | Klubben-20m-<br>rigg5_QC.xlsx                       | Klubben-20m-<br>rigg6_QC.xlsx                                                                                                      |
| Data return (%)                                                | 100.00                                              | 99.97                                                                                                                              | 100.00                                              | 99.95                                                                                                                              |
| Antall målinger                                                | 2 009                                               | 7 003                                                                                                                              | 3 858                                               | 9 899                                                                                                                              |
| Antall<br>manglende<br>målinger                                | 0 (se vedlegg 8.3)                                  | 2 (se vedlegg 8.3)                                                                                                                 | 0 (se vedlegg 8.3)                                  | 5 (se vedlegg 8.3)                                                                                                                 |
| Ekstern<br>påvirkning                                          | Ingen.                                              | Ingen.                                                                                                                             | Ingen.                                              | Ingen.                                                                                                                             |
| Dato og tid for<br>første og siste<br>benyttede<br>strømmåling | <b>P1</b> 23.10.18 10:50 -<br>06.11.18 09:30        | 23.10.18 11:40 -<br>11.12.18 03:00<br><b>P1</b> 23.10.18 11:40 –<br>06.11.18 10:00<br><b>P2</b> 06.11.18 10:30 –<br>11.12.18 03:00 | <b>P3</b> 11.12.18 12:24 -<br>07.01.19 07:14        | 06.11.18 16:54 -<br>14.01.19 11:29<br><b>P2</b> 06.11.18 16:54 –<br>11.12.18 14:14<br><b>P3</b> 11.12.18 15:19 –<br>14.01.19 11:29 |
| Dato og tid for<br>start og slutt av<br>instrument             | <b>P1</b> 22.10.18 08:20 -<br>06.11.18 09:40        | 23.10.18 11:10 -<br>11.12.18 03:00<br><b>P1</b> 23.10.18 11:10 -<br>06.11.18 10:00<br><b>P2</b> 06.11.18 10:20 -<br>11.12.18 03:00 | <b>P3</b> 11.12.18 12:24 -<br>07.01.19 07:14        | 06.11.18 13:04 -<br>14.01.19 11:50<br><b>P2</b> 06.11.18 13:04 -<br>11.12.18 14:24<br><b>P3</b> 11.12.18 15:09 -<br>14.01.19 11:50 |

## 8.2 Kvalitetssikring av data

Data er kvalitetssikret etter bestemte kriterier (Tabell 8.2.1). Dersom disse kriteriene ikke blir møtt vil data bli kritisk vurdert. Dette inkluderer vurdering av interne 'flags'. Uteliggere blir også vurdert og data fjernet om nødvendig. Grenseverdier (thresholds) og rekkeviddene er oppgitt i tabellene under.

Instrumentdypet var omtrent 1m grunnere på 20-rigg6 under måleperiode 3 sammenlignet med måleperiode 2. Dette skyldes sannsynligvis at ankeret ikke har havnet på nøyaktig samme sted etter batteriskifte mellom måleperiodene.

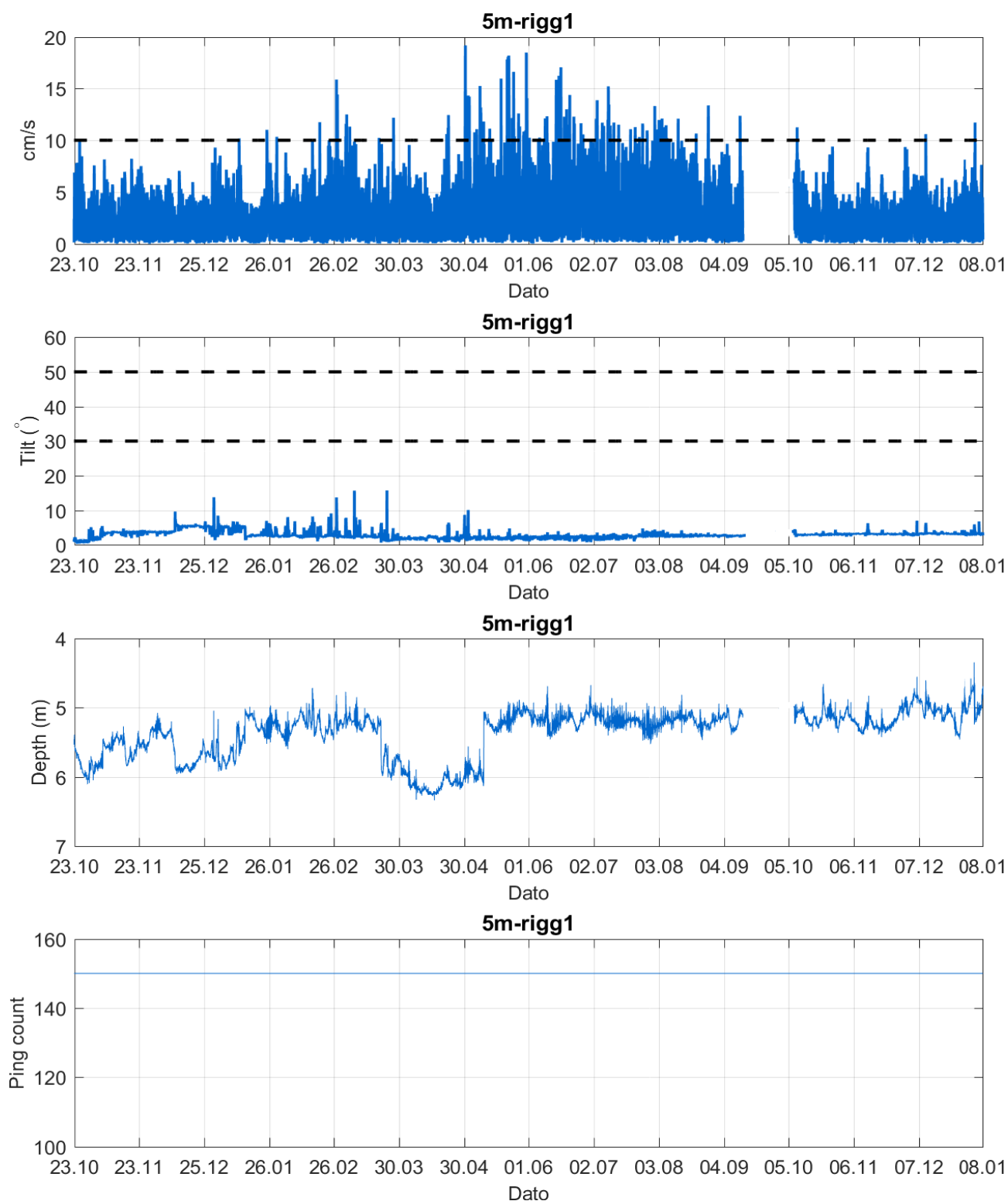
Tabell 8.2.1. Kriteriene som er brukt for å kvalitetssikre data.

| Parameter      | QC                                                                                                                                                                                  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatur     | Manuell sjekk av data for stabil temp ( $\Delta < 1^{\circ}\text{C}$ )                                                                                                              |
| Tilt grense    | $< 50^{\circ}$ (Figur 8.2.1) – Aanderaa punktmåler<br>$< 20 - 30^{\circ}$ (Figur 8.2.1) – Nortek profiler                                                                           |
| Ping count     | 150 (Figur 8.2.1) – Aanderaa punktmåler                                                                                                                                             |
| Trykk          | Stabil (tidevannsmønster) (Figur 8.2.1) – Nortek profiler                                                                                                                           |
| Strømhastighet | Stabil (ingen store endringer fra en måling til neste måling, Tabell 8.2.2).<br>Lav og sterk strøm vurderes etter forskjellige 'kriterier' i forhold til endringer mellom målinger. |
| Retning        | Stabil (ingen store endringer fra en måling til neste måling).<br>Lav og sterk strøm vurderes etter forskjellige 'kriterier' i forhold til endringer mellom målinger.               |

Tabell 8.2.2. IOC teoretiske forskjeller i strømhastighet fra en måling til det neste.

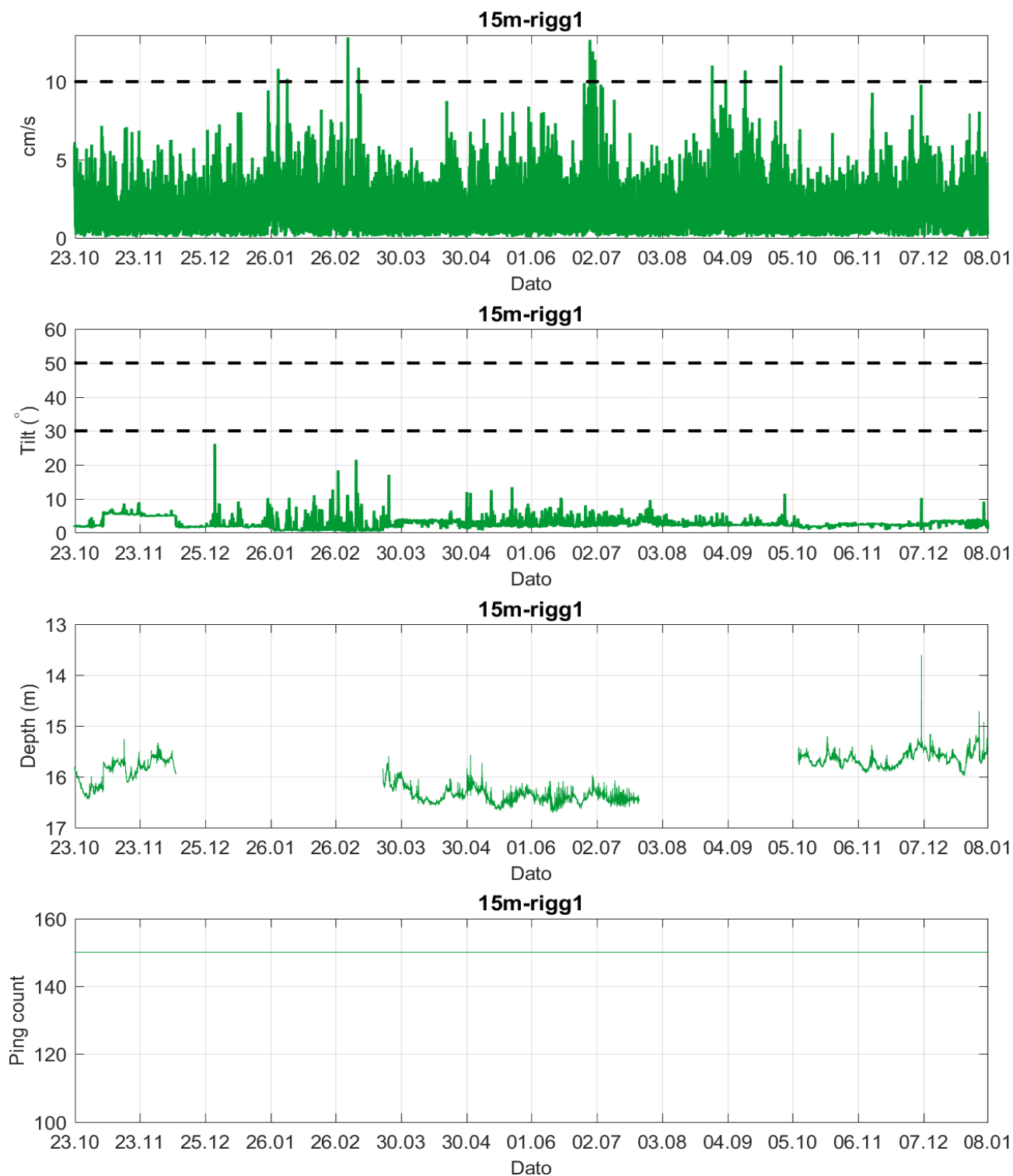
| $\Delta t$ (min) | Teoretisk         | Faktor | Godkjent          |
|------------------|-------------------|--------|-------------------|
|                  | $u_1 - u_2$ (m/s) |        | $u_1 - u_2$ (m/s) |
| 5                | 0.0422 u          | 2.0    | 0.08              |
| 10               | 0.0843 u          | 1.8    | 0.15              |
| 15               | 0.1264 u          | 1.6    | 0.20              |
| 20               | 0.1685 u          | 1.5    | 0.25              |
| 30               | 0.2523 u          | 1.4    | 0.35              |
| 60               | 0.5001 u          | 1.2    | 0.60              |

For å tillate noe naturlig variabilitet i strømhastighet og -retning (inkludert usymmetriske hastighetskurver for tidevannsstrøm) har disse forskjellene blitt hevet med de oppgitte faktorene, mens u er satt til 1 m/s, ettersom variabilitet øker med avtagende strøm (u).



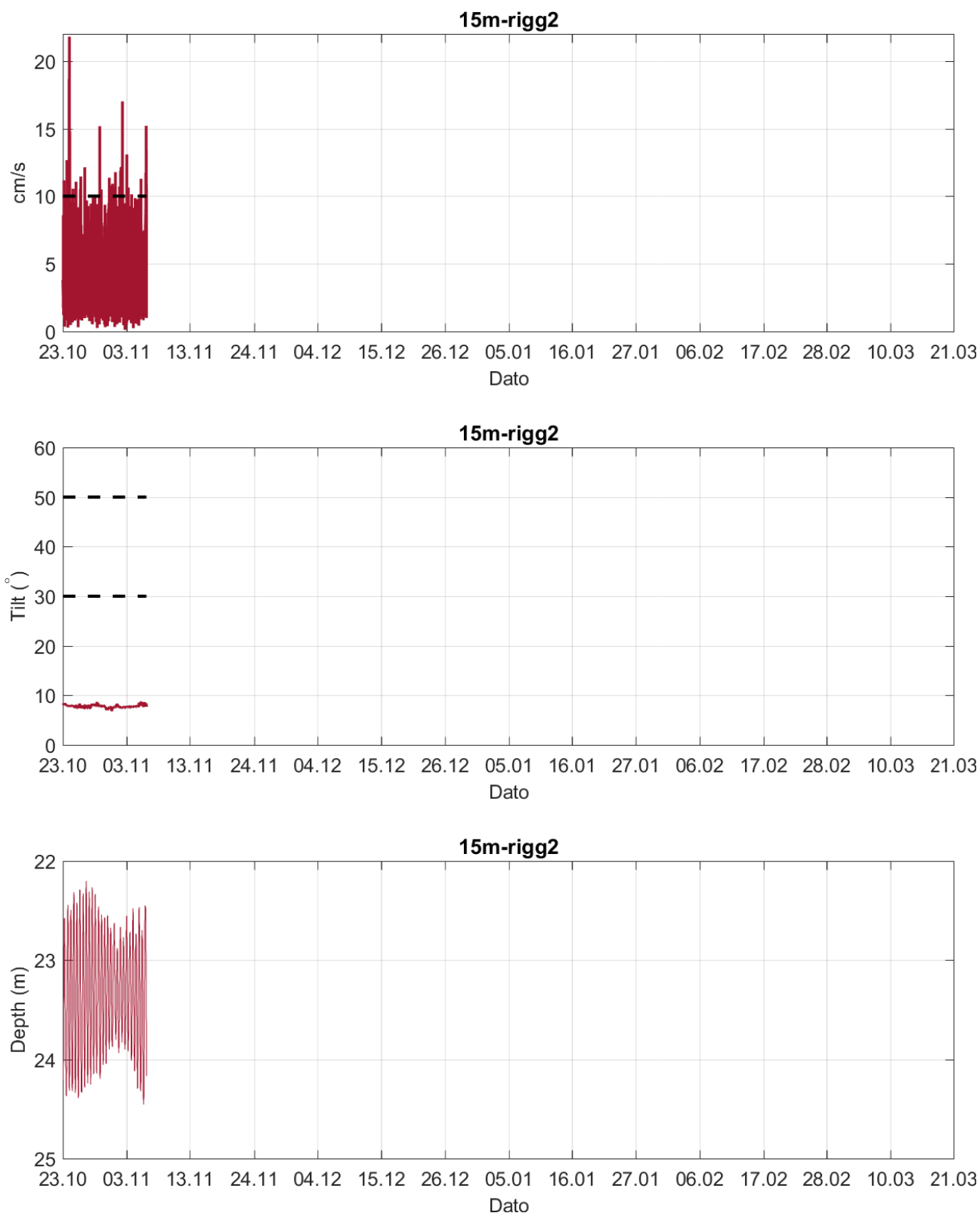
Figur 8.2.1. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 5m-rigg1.

For måleperiode 1 varierte instrumentdypet mellom 5.4m og 6.1m, med gjennomsnitt på 5.8m.  
For måleperiode 2 varierte instrumentdypet mellom 5.1m og 5.8m, med gjennomsnitt på 5.5m.  
For måleperiode 3 varierte instrumentdypet mellom 5.0m og 6.0m, med gjennomsnitt på 5.7m.  
For måleperiode 4 varierte instrumentdypet mellom 4.7m og 5.6m, med gjennomsnitt på 5.2m.  
For måleperiode 5 varierte instrumentdypet mellom 5.5m og 6.3m, med gjennomsnitt på 6.0m.  
For måleperiode 6 varierte instrumentdypet mellom 4.7m og 5.5m, med gjennomsnitt på 5.2m.  
For måleperiode 7 varierte instrumentdypet mellom 4.8m og 5.5m, med gjennomsnitt på 5.2m.  
For måleperiode 8 varierte instrumentdypet mellom 4.3m og 5.5m, med gjennomsnitt på 5.1m.



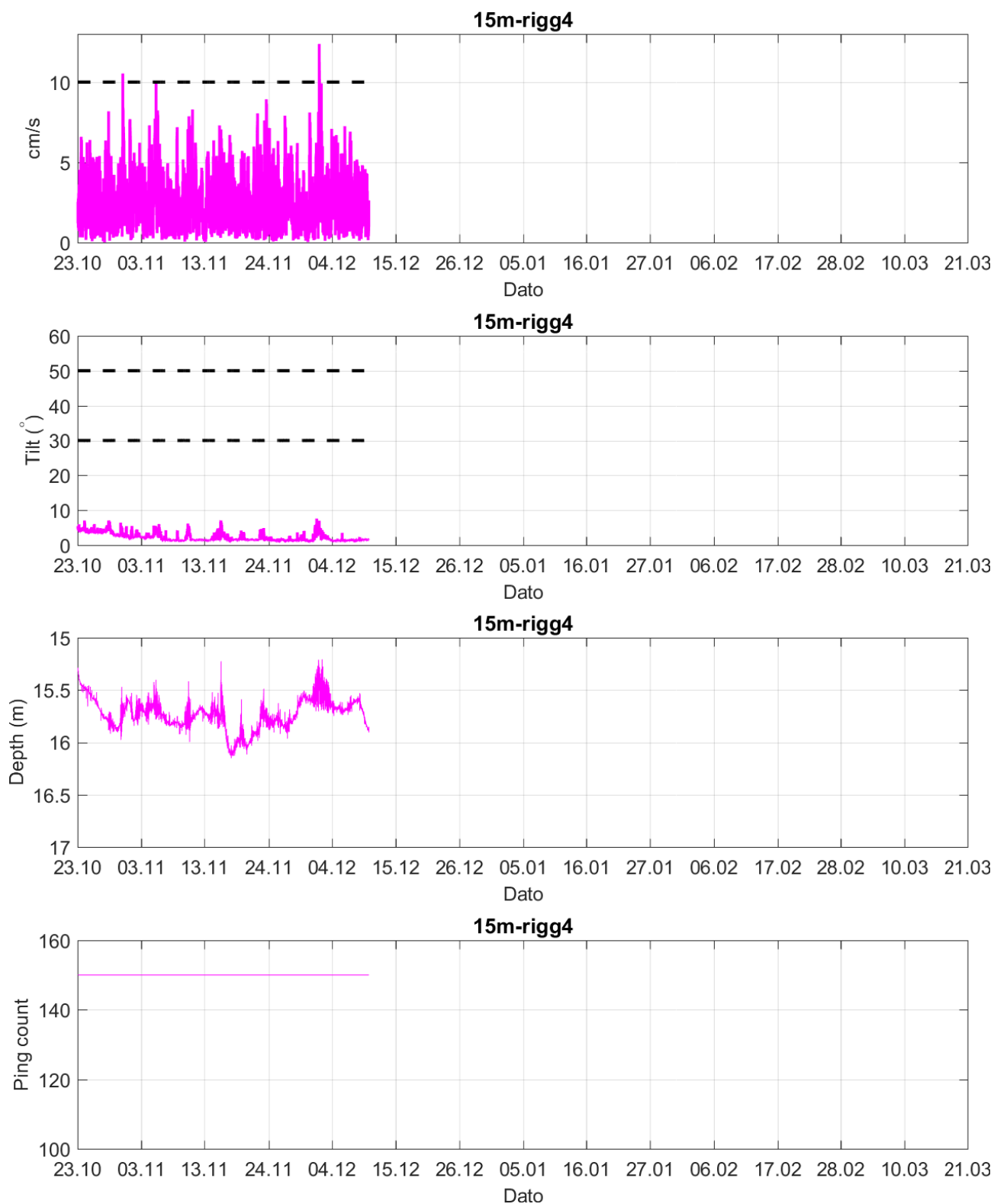
Figur 8.2.1. forts. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m-rigg1.

For måleperiode 1 varierte instrumentdypet mellom 15.8m og 16.4m, med gjennomsnitt på 16.2m.  
 For måleperiode 2 varierte instrumentdypet mellom 15.3m og 16.1m, med gjennomsnitt på 15.8m.  
 For måleperiode 5 varierte instrumentdypet mellom 15.6m og 16.6m, med gjennomsnitt på 16.3m.  
 For måleperiode 6 varierte instrumentdypet mellom 16.0m og 16.7m, med gjennomsnitt på 16.4m.  
 For måleperiode 8 varierte instrumentdypet mellom 13.6m og 15.9m, med gjennomsnitt på 15.6m.



Figur 8.2.1. forts. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m-rigg2.

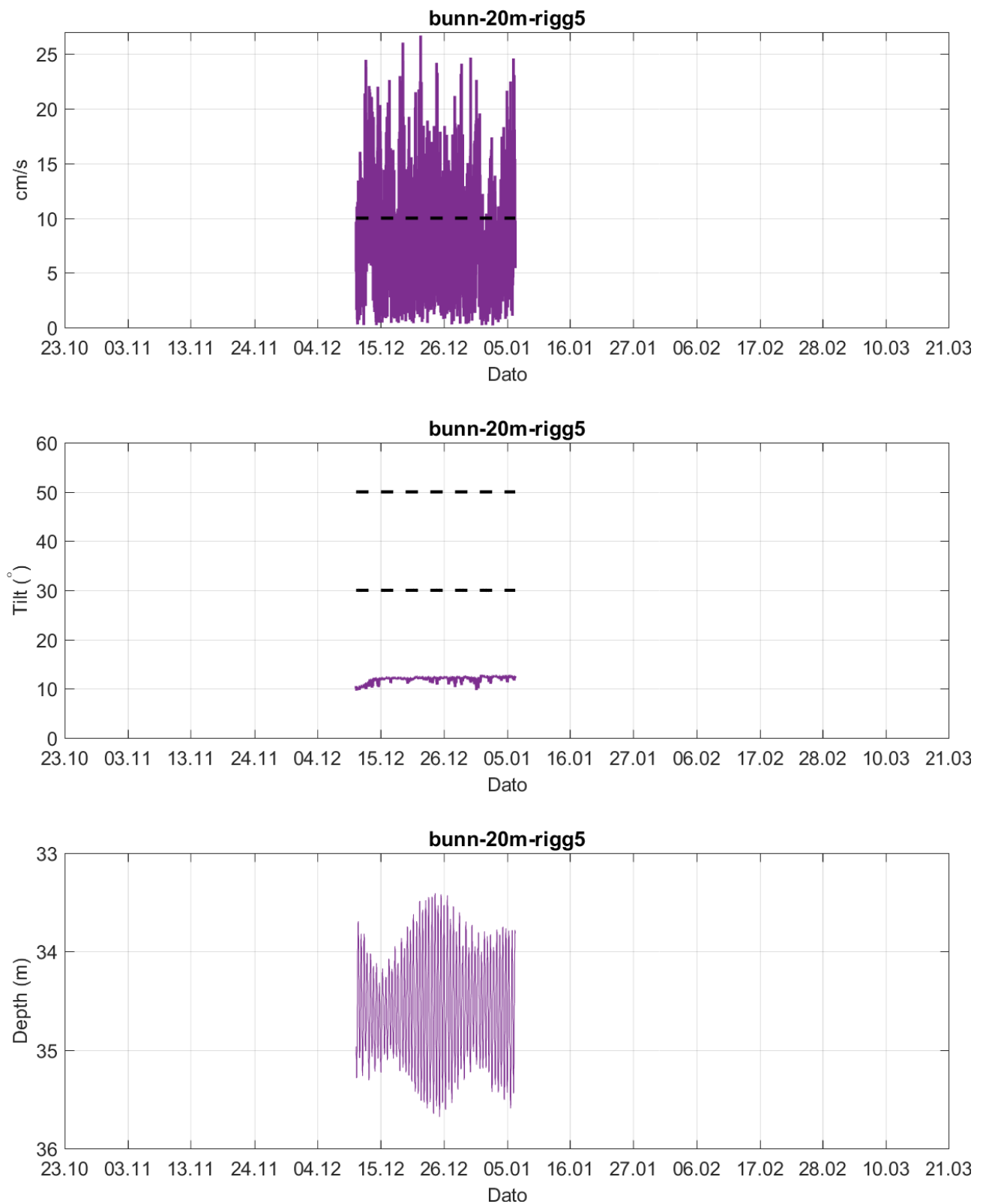
For måleperiode 1 varierte instrumentdypet mellom 22.2m og 24.5m, med gjennomsnitt på 23.3m.



Figur 8.2.1 forts. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m-rigg4.

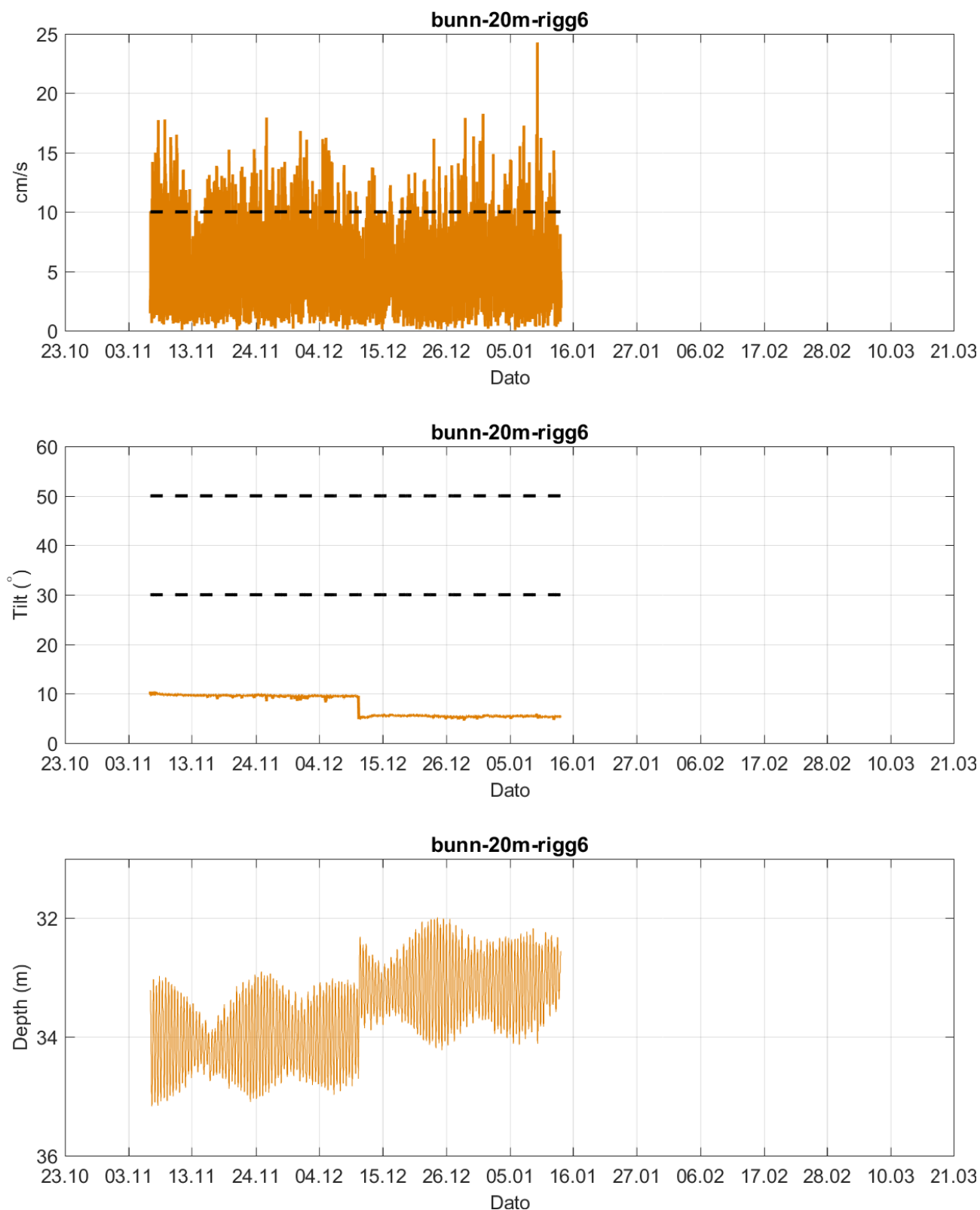
For måleperiode 1 varierte instrumentdypet mellom 15.3m og 16.0m, med gjennomsnitt på 15.7m.  
 For måleperiode 2 varierte instrumentdypet mellom 15.2m og 16.2m, med gjennomsnitt på 15.8m.





Figur 8.2.1 forts. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 20m-rigg5.

For måleperiode 3 varierte instrumentdypet mellom 33.4m og 35.7m, med gjennomsnitt på 34.6m.



Figur 8.2.1 forts. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 20m-rigg6.

For måleperiode 2 varierte instrumentdypet mellom 32.9m og 35.2m, med gjennomsnitt på 34.0m.  
For måleperiode 3 varierte instrumentdypet mellom 32.0m og 34.2m, med gjennomsnitt på 33.1m.

## 8.3 Fjernede dataverdier

### 8.3.1 Måleperiode

Data var målt på forskjellige posisjoner over ulike tidsperioder. På rigg 1 ble strøm målt i overkant av 14 måneder.

Manglende data skyldes bytte av batteri eller instrumenter mellom måleperiodene, og på 5m-rigg1 under måleperiode 7 sluttet instrumentet å måle før måleperioden var over (se detaljer i Tabell 8.1.1 og Tabell 3.1).

Alle tilgjengelige data er oppgitt i rapporten.

### 8.3.2 Enkelte datapunkter

Ingen datapunkter er manuelt fjernet.

## 9. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser

Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i Tabell 9.1. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punktmålere (Åkerblå, 2015).

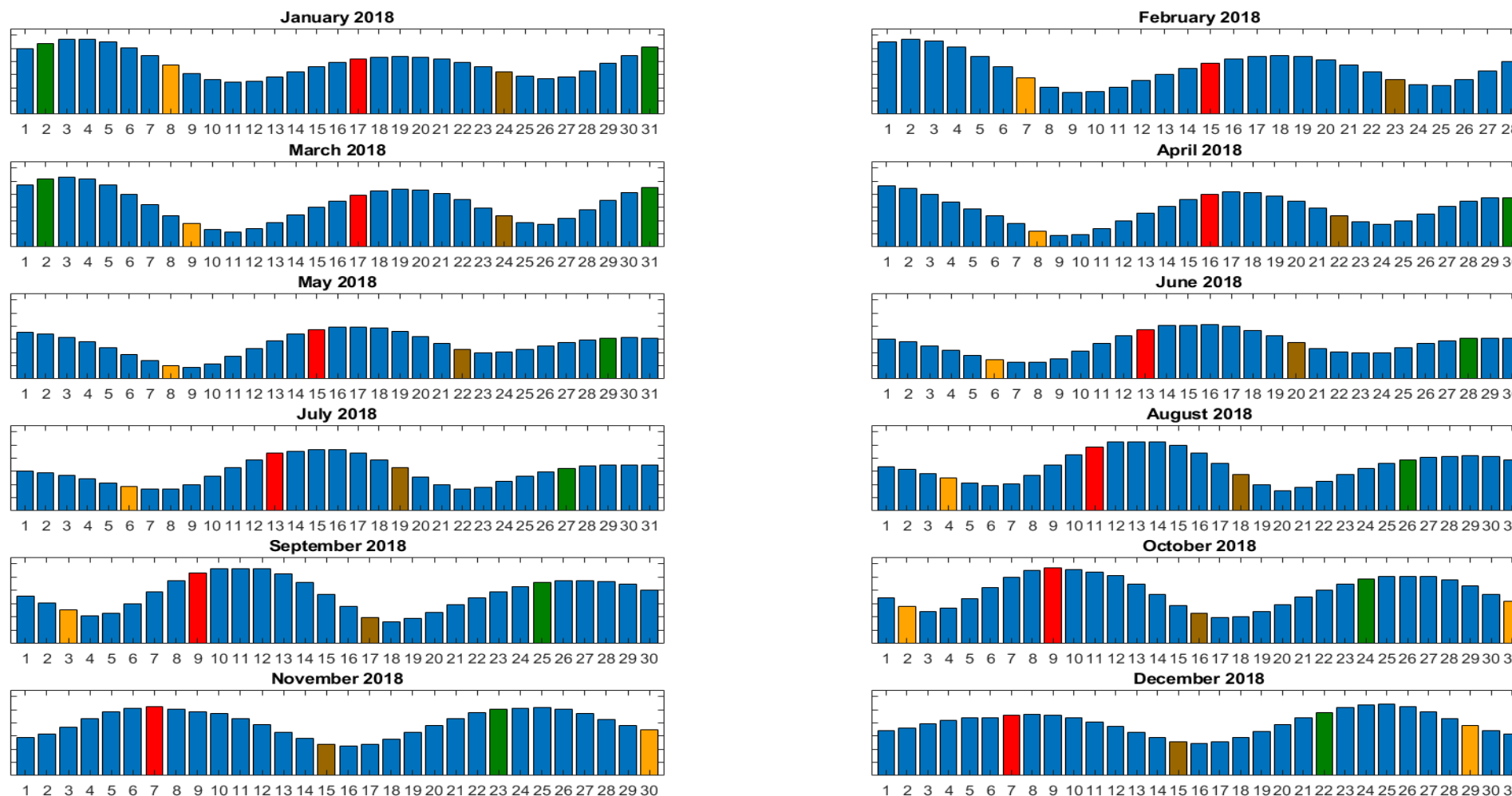
Tabell 9.1. Tilstandsklasser for vurdering av strømdata.

|                                                   | Dyp (m) | 1            | 2           | 3              | 4             | 5                 |
|---------------------------------------------------|---------|--------------|-------------|----------------|---------------|-------------------|
| <b>Maksimal strømhastighet (cm/s)</b>             |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært sterk  | sterk       | middels sterk  | svak          | svært svak        |
| Overflate                                         | 5       | ≥ 55         | ≥ 40 - < 55 | ≥ 26 - < 40    | ≥ 15 - < 26   | < 15              |
| Utsifting                                         | 15      | ≥ 45         | ≥ 30 - < 45 | ≥ 20 - < 30    | ≥ 10 - < 20   | < 10              |
| Spredning                                         |         | ≥ 35         | ≥ 25 - < 35 | ≥ 15 - < 25    | ≥ 10 - < 15   | < 10              |
| Bunn                                              |         | ≥ 35         | ≥ 25 - < 35 | ≥ 15 - < 25    | ≥ 10 - < 15   | < 10              |
| <b>Gjennomsnitt strømhastighet (cm/s)</b>         |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært sterk  | sterk       | middels sterk  | svak          | svært svak        |
| Overflate                                         | 5       | ≥ 10         | ≥ 7 - < 10  | ≥ 6 - < 7      | ≥ 3 - < 6     | < 3               |
| Utsifting                                         | 15      | ≥ 9          | ≥ 6 - < 9   | ≥ 5 - < 6      | ≥ 2 - < 5     | < 2               |
| Spredning                                         |         | ≥ 8.5        | ≥ 5 - < 8.5 | ≥ 4 - < 5      | ≥ 2 - < 4     | < 2               |
| Bunn                                              |         | ≥ 7.5        | ≥ 5 - < 7.5 | ≥ 4 - < 5      | ≥ 2 - < 4     | < 2               |
| <b>Signifikant maksimal strømhastighet (cm/s)</b> |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært sterk  | sterk       | middels sterk  | svak          | svært svak        |
| Overflate                                         | 5       | ≥ 25         | ≥ 17 - < 25 | ≥ 11 - < 17    | ≥ 5 - < 11    | < 5               |
| Utsifting                                         | 15      | ≥ 23         | ≥ 15 - < 23 | ≥ 8 - < 15     | ≥ 4 - < 8     | < 4               |
| Spredning                                         |         | ≥ 20         | ≥ 14 - < 20 | ≥ 7 - < 14     | ≥ 4 - < 7     | < 4               |
| Bunn                                              |         | ≥ 16         | ≥ 11 - < 16 | ≥ 6.5 - < 11   | ≥ 3 - < 6.5   | < 3               |
| <b>Signifikant minimal strømhastighet (cm/s)</b>  |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært sterk  | sterk       | middels sterk  | svak          | svært svak        |
| Overflate                                         | 5       | ≥ 6          | ≥ 4 - < 6   | ≥ 2.5 - < 4    | ≥ 1.5 - < 2.5 | < 1.5             |
| Utsifting                                         | 15      | ≥ 5          | ≥ 3.5 - < 5 | ≥ 2.3 - < 3.5  | ≥ 1.5 - < 2.3 | < 1.5             |
| Spredning                                         |         | ≥ 4          | ≥ 3 - < 4   | ≥ 2 - < 3      | ≥ 1 - < 2     | < 1               |
| Bunn                                              |         | ≥ 4          | ≥ 3 - < 4   | ≥ 2 - < 3      | ≥ 1 - < 2     | < 1               |
| <b>Andel strømstille (%) &lt; 1cm/s</b>           |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært lite   | lite        | middels        | høy           | svært høy         |
| Overflate                                         | 5       | < 1          | < 3 - ≥ 1   | < 5 - ≥ 3      | < 7 - ≥ 5     | ≥ 7               |
| Utsifting                                         | 15      | < 1          | < 5 - ≥ 1   | < 7 - ≥ 5      | < 10 - ≥ 7    | ≥ 10              |
| Spredning                                         |         | < 3          | < 8.5 - ≥ 3 | < 15 - ≥ 8.5   | < 20 - ≥ 15   | ≥ 20              |
| Bunn                                              |         | < 3          | < 10 - ≥ 3  | < 20 - ≥ 10    | < 30 - ≥ 20   | ≥ 30              |
| <b>Andel strømstille (%) &lt; 3cm/s</b>           |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært lite   | lite        | middels        | høy           | svært høy         |
| Overflate                                         | 5       | < 5          | < 10 - ≥ 5  | < 20 - ≥ 10    | < 30 - ≥ 20   | ≥ 30              |
| Utsifting                                         | 15      | < 5          | < 15 - ≥ 5  | < 25 - ≥ 15    | < 40 - ≥ 25   | ≥ 40              |
| Spredning                                         |         | < 10         | < 20 - ≥ 10 | < 35 - ≥ 20    | < 50 - ≥ 35   | ≥ 50              |
| Bunn                                              |         | < 10         | < 20 - ≥ 10 | < 35 - ≥ 20    | < 60 - ≥ 35   | ≥ 60              |
| <b>Effektiv transport hastighet (cm/s)</b>        |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært sterk  | sterk       | middels sterk  | svak          | svært svak        |
| Overflate                                         | 5       | ≥ 5          | ≥ 2.5 - < 5 | ≥ 1.5 - < 2.5  | ≥ 0.3 - < 1.5 | < 0.3             |
| Utsifting                                         | 15      | ≥ 3.5        | ≥ 2 - < 3.5 | ≥ 1 - < 2      | ≥ 0.2 - < 1   | < 0.2             |
| Spredning                                         |         | ≥ 3          | ≥ 1.8 - < 3 | ≥ 0.6 - < 1.8  | ≥ 0.1 - < 0.6 | < 0.1             |
| Bunn                                              |         | ≥ 3          | ≥ 1.8 - < 3 | ≥ 0.6 - < 1.8  | ≥ 0.1 - < 0.6 | < 0.1             |
| <b>Neumann-parameter</b>                          |         |              |             |                |               |                   |
|                                                   |         | svært stabil | stabil      | middels stabil | lite stabil   | svært lite stabil |
| Alle dyp (m)                                      |         | > 0.6        | 0.4 - 0.6   | 0.2 - 0.4      | 0.1 - 0.2     | < 0.1             |

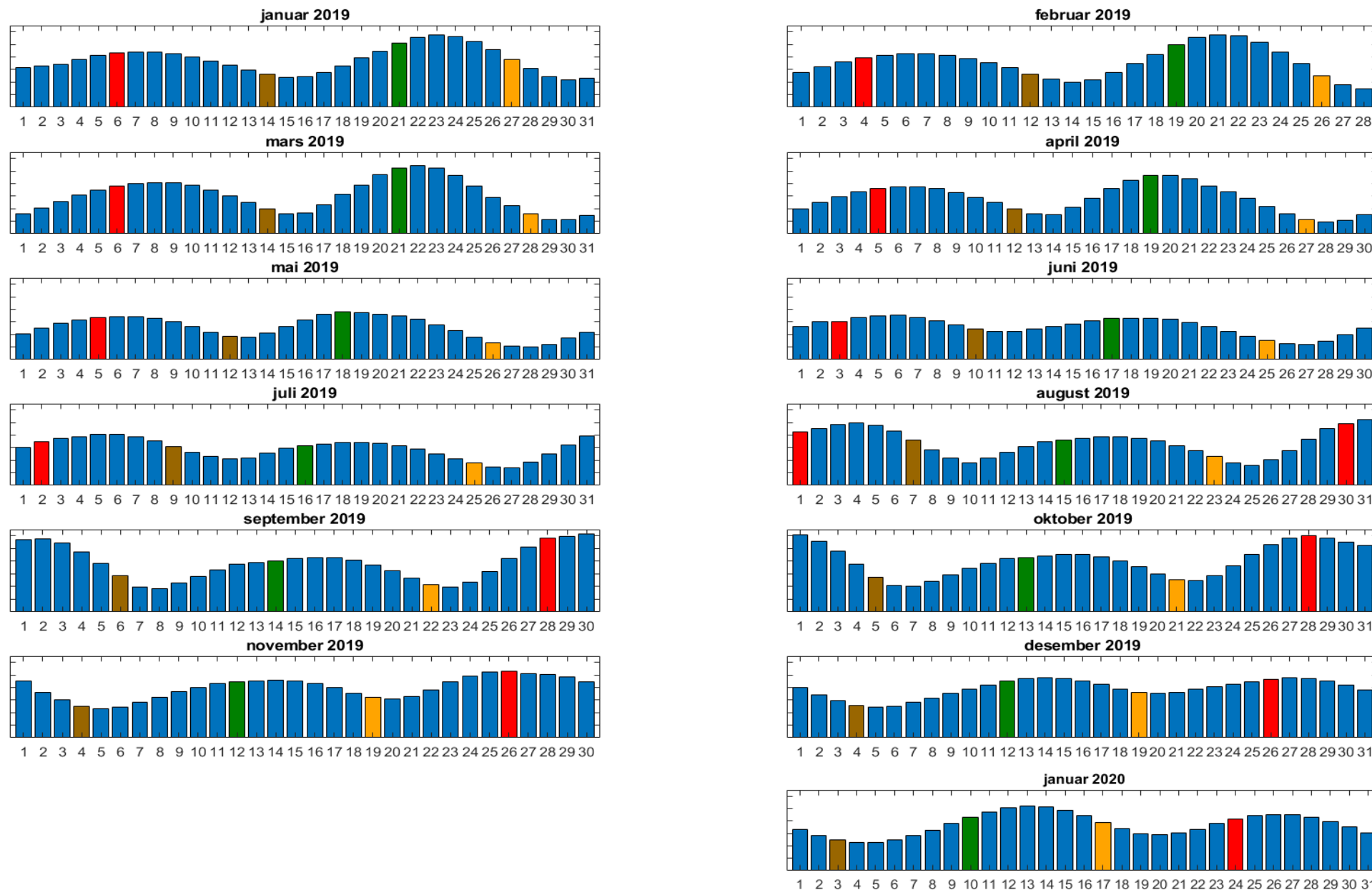
## 10. Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner under måleperioden

Strømmålinger er påvirket av blant annet tidevannsstrøm og kan bli påvirket av vind og vær. Månedlige tidevannsvariasjoner er vist i figur under.

Månedlige tidevannsvariasjoner:



Figur 10.1. Månedlige tidevannsvariasjoner for 2018. Oransje – siste kvarter; rød – nymåne; brun – første kvarter; grønn - fullmåne.



Figur 10.2. Månedlige tidevannsvariasjoner for 2019 og januar 2020. Oransje – siste kvarter; rød – nymåne; brun – første kvarter; grønn - fullmåne.



## 11. Vedlegg – Måleenheter og forkortelser

Alle måleenheter brukt i rapporten er beskrevet i tabellen under.

Tabell 11.1. Måleenheter og forkortelser brukt i rapporten.

| Symbol | Beskrivelse            | Måleenhet                                                        |
|--------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| -      | Dag og Tid             | dd.mm.yy hh:mm (RTC*)<br>dd.mm (RTC*)<br>dd.mm.yyyy hh (RTC*)    |
| -      | Høyde / Dybde          | Meter (m)                                                        |
| -      | Avstand                | Kilometer (km)<br>Meter (m)                                      |
| -      | Posisjon / Koordinater | GGG.GGG (°) Kompass retning<br>GGG (°) MM.MM (') Kompass retning |
| -      | Strømretning (mot)     | Grader (°)                                                       |
| -      | Strømhastighet         | Centimeter per sekund (cm/s)                                     |
| -      | Vindhastighet          | Meter per sekund (m/s)                                           |
| -      | Vindretning (fra)      | Grader (°)                                                       |
| -      | Tidevannsnivå          | Centimeter (cm)                                                  |
| -      | Temperatur             | Grader celsius (°C)                                              |
| -      | Tilt / Helling         | Grader (°)                                                       |
| -      | Ping Count             | tall                                                             |

\*RTC = UTC 0 = GMT.

Lokal tid er derimot: RTC + 2 timer – sommer

RTC + 1 timer – vinter

\* Eklime data er på GMT (kan også lastes ned på Norsk normal tid).

## 12. Vedlegg – Parametere og Beskrivelse

Tabell 12.1. Parametere brukt i rapporten og beskrivelse av disse.

| Parameter                                           | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sjøtemperatur (°C)                                  | Temperatur i vannet målt ved måledyp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Strømhastighet</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Maksimum (cm/s)                                     | Maksimal verdi av alle data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Gjennomsnitt (cm/s)                                 | Matematisk gjennomsnittlig verdi av alle data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Minimum (cm/s)                                      | Laveste verdi av alle data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Signifikant maks (cm/s)                             | Matematisk gjennomsnitt av høyeste 1/3 av data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Signifikant min (cm/s)                              | Matematisk gjennomsnitt av laveste 1/3 av data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Varians (cm/s) <sup>2</sup>                         | Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi. Dvs. om strøm varierte mye mellom suksessivt høye og lave verdier. En høy varians indikerer at datapunkter er meget spredt ut rundt gjennomsnittsverdi, mens en lav varians indikerer at datapunkter er veldig nær gjennomsnittsverdi og derfor hverandre.<br>Varians = Gjennomsnittet av de kvadrerte forskjeller fra middelverdien.                                                                                                                                           |
| Standard avvik (cm/s)                               | Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi. Et høyt standard avvik indikerer stor spredning av data.<br>Standard avvik = kvadratrot (varians)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| % < x cm/s                                          | Matematisk beregning av hvor ofte strømhastighet var < x cm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lengst periode < x cm/s                             | Varighet lengste periode med strømhastighet < x cm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Effektiv transport</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Hastighet (cm/s)                                    | Hvordan en partikkel i vannet, som er i strømmålerens posisjon ved målestart, driver med strømmen gjennom måleperioden. Bevegelse er en funksjon av strømhastighet og retning. Effektiv hastighet er beregnet som rettlinjett avstand fra start til slutt punkt delt med total tid for måleperioden.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Retning grader (deg)                                | Når måleperioden er slutt, er vinkelen til vektoren ut fra origo, som er strømmålerens posisjon, resultatretning eller effektiv transport retning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Neumann-parameter                                   | Sier noe om stabiliteten til strømmen i vektorretningen. Stabil strøm (høy Neumann-parameter) betyr at vannet strømmer i 'en' retning og beveger seg bort fra startpunktet hele tiden. Ustabil strøm (lav Neumann-parameter) betyr at vannet strømmer i mange retninger og er ikke stabil i en retning og kanskje bare flytter seg fram og tilbake til startpunktet. For eksempel en Neumann-parameter på 0.7 sier at strømmen i løpet av måleperioden strømmer med 70% stabilitet i vektorretning. Det er klassifisert som svært stabil strøm. |
| Vannforflytning (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d) | Hvor mye vann som strømmer gjennom ei rute på 1 m <sup>2</sup> i løpet av et døgn. Gjennomsnittlig total vannutskiftning per døgn – alle retninger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 13. Vedlegg – Referanser

---

1. Brukerveiledning. Aanderaa Blue punktmåler og Nortek Doppler Profiler.
2. Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier Science.
3. Fiskeridirektoratet (2012). Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.  
Available:  
<http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
4. IOC (1993). Manual of Quality Control Procedures for validation of Oceanographic Data.  
Available:  
[http://www.iode.org/components/com\\_oe/oe.php?task=download&id=20423&version=1st%20edition&lang=1&format=1](http://www.iode.org/components/com_oe/oe.php?task=download&id=20423&version=1st%20edition&lang=1&format=1)
5. Mattilsynet (2016). Statens tilsyn for planter, fisk, dyr og næringsmidler, utgave 6. Etableringsøknader – saksbehandling i tilsynet. Retningslinje til behandling av søknader etter forskrift 17. juni 2008 nr. 823 om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m. 36s.
- 6.
7. Norwegian Meteorological Institute. [www.eklima.no](http://www.eklima.no)
8. NS 9415:2009. Flytende oppdrettsanlegg. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift. Norsk Standard 2009: 101s.
9. NS 9425-1:1999. Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Norsk Standard 1999. 6s.
10. Pawlowicz, R., Beardsley, B. Og S. Lentz (2002). Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T\_TIDE. *Computers & Geosciences*, 28, 929-937.
11. Åkerblå (2018). CTDO-måling – Temperatur, Salinitet og oksygen – for Klubben. Åkerblå AS-rapport: CTDO-rapport SF Klubben1118, 9 sider.
12. Åkerblå (2015). Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering-AanderaaPunktMåler-Okt2015, 2 sider.